B 3108 D

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Ein wesentlicher Prüfvorgang vor dem Einbau magnetischer Mikrofonkapseln besteht in dem Justieren der Dämpfung, wobei der vorgeschriebene Frequenzgang eingestellt wird (Sennheiser-electronic)

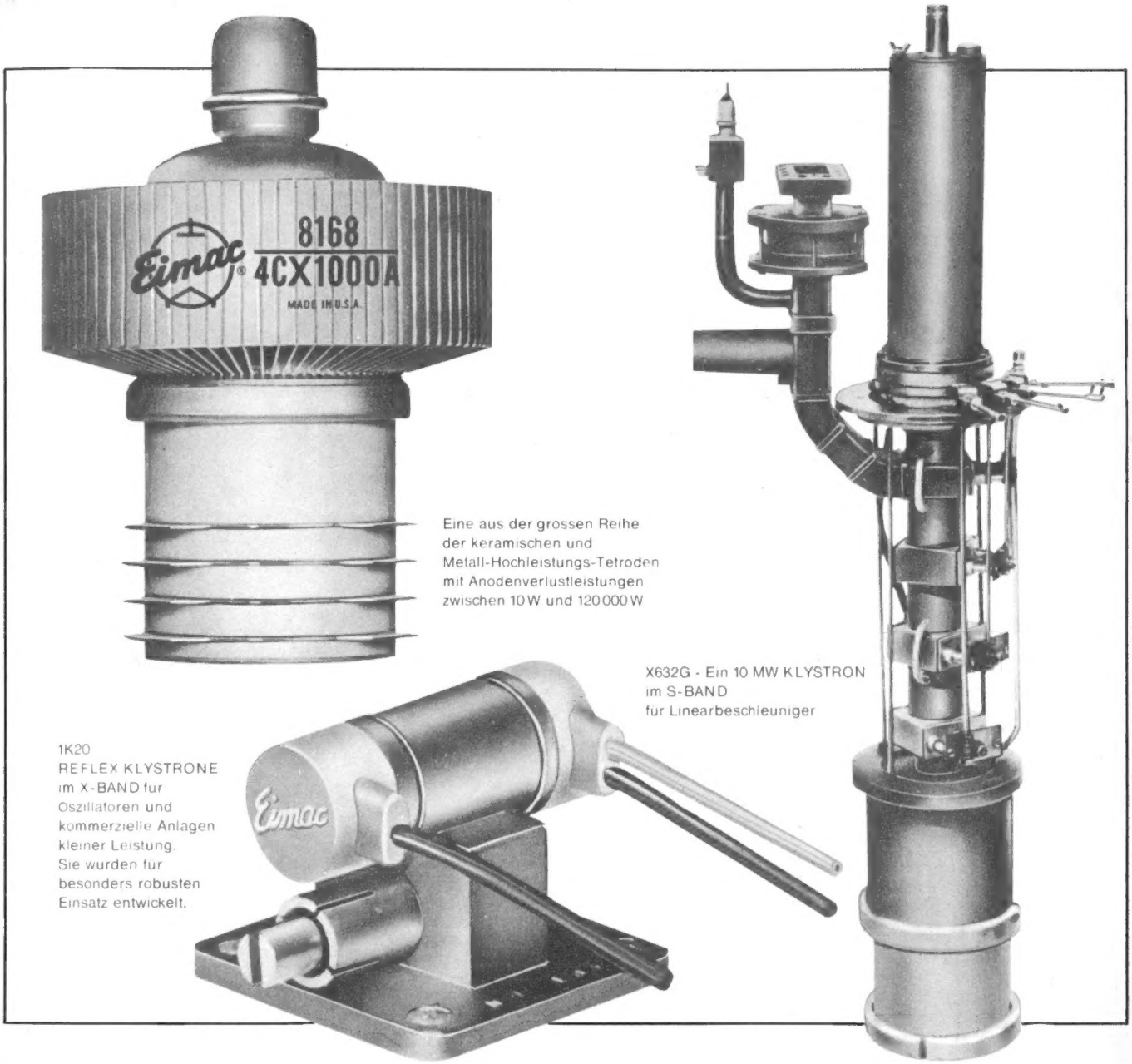
Aus dem Inhalt:

Bezeichnungsschlüssel von Halbleitern
Der katodengekoppelte Verstärker
Einfacher und preiswerter Kleinformverstärker für Schallplatte und Tonband
Transistor-Bausteine für UKW-Empfänger
Einfacheres Verlegen der Antennenkabel
Antennen-Service · Werkstattpraxis

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

2. NOV.-HEFT **22** PREIS: 1.60 DM
1962

tonangebend
Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber bzw. deren Interessenvertretungen und der sonstigen Berechtigten, z. B. GEMA, Bühnenverlage, Verleger, Hersteller von Schallplatten usw., gestattet.
Magnetophonband
BASF
2703
BADISCHE ANILIN-&SODA-FABRIK AG · LUDWIGSHAFEN AM RHEIN



ZWISCHEN MILLIWATT UND MEGAWATT

EIMAC ist einer der führenden Hersteller von Sende- und Zentimeterwellen-Röhren. Das EIMAC-Fertigungsprogramm ist bekannt für seine moderne und fortschrittliche Konstruktion, seine solide Bauweise und seine hohe Leistung. Jetzt steht das gesamte Programm in ganz Europa und in Grossbritannien zur Verfügung. Sitz und Auslieferungslager der EIMAC S.A. ist in Genf. Durch ein weitverzweigtes Vertriebsnetz und einen täglichen Anlieferdienst aus den USA mit Düsenflugzeugen kann EIMAC S.A. den technischen Beratungsdienst und Ersatzlieferungen schnellstens durchführen. Auskünfte und technische Hilfe von Ihrer EIMAC-Vertretung * oder durch die EIMAC S.A., 15 rue du Jeu-de-l'Arc, Genf, Schweiz.

SUBSIDIARY OF
Eimac®
EITEL-McCULLOUGH, INC.
SAN CARLOS, CALIFORNIA

* Der BUNDESREPUBLIK und ÖSTERREICH: Schneider, Henley & Co. GmbH, München 59, Gross-Nabas-Str. 11 (Kabel: ELEKTRADIMEX, MÜNCHEN)
Der SCHWEIZ: Traco Trading Co. Ltd., Jenatschstr. 1, Zürich (Kabel: TRACOTRADING, ZÜRICH)

ANTENNEN-LEITUNGEN
für UKW-Rundfunk und Fernsehen

TONFREQUENZ-LEITUNGEN
für Elektroakustik, Meßtechnik und Elektronik

HOCHFREQUENZ-KABEL
für Sendeanlagen, insbesondere FLEXWELL-Kabel

DELAX-KABEL
zur Impulsverzögerung

Schreiben Sie uns bitte, welches Gebiet Sie besonders interessiert, und verlangen Sie unsere Druckschrift V 2077.

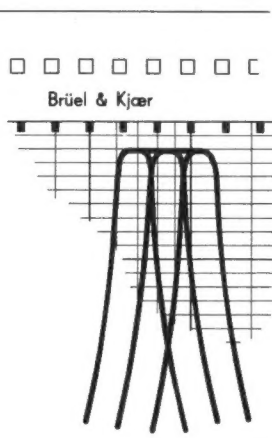
Wir werden Sie gern informieren.

HACKETHAL

HACKETHAL-DRAHT- UND KABEL-WERKE AKTIENGESELLSCHAFT · HANNOVER

Terz- und Oktavsieb-Analyse
von Luft- und Körperschall

von 22 Hz



automatisch mit dem Spektrometer Typ 2112 in Verbindung mit dem Pegelschreiber Typ 2305.

Wodurch Messergebnis in Form eines Spektrograms auf vorgedrucktes Registrierpapier gezeichnet wird.

bis 45 kHz

Entspricht I.E.C. Empfehlungen für „*Precision* Sound Level Meters" in Verbindung mit B & K Kondensator Mikrophon.

Das Gerät kann eingesetzt werden als:

Terzsieb und Oktavsieb im Frequenzbereich 22 Hz—45 kHz. (Mit Zusatzfilter herunter bis 11Hz)

Linearer und kalibrierter Verstärker im Frequenzbereich 2 Hz—45 kHz.

Präzision Schallpegel- und Lautstärkemesser.

Effektiv- Spitzen- u. Mittelwert-Röhrenvoltmeter.

Vertrieb, Service und Technische Beratung:

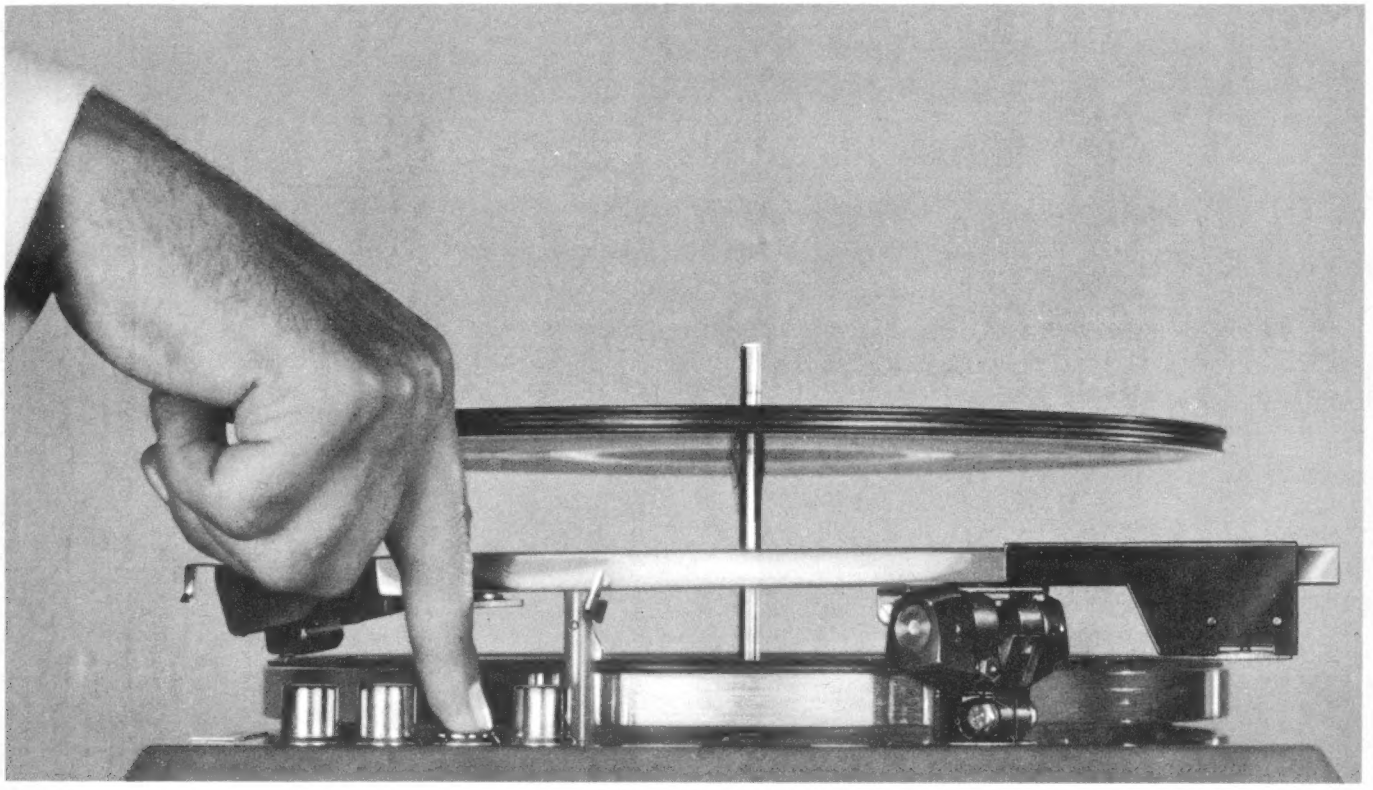
REINHARD KÜHL K G
Quickborn/Holstein . Jahnstrasse 83 . Telefon (Vorwahl 04106) 382 u. 236

In der Schweiz: MEGEX ZURICH G.M.B.H. BADENERSTRASSE 588, ZÜRICH 48
In Österreich: M. R. DROTT, K. G. JOHANNESGASSE 18, WIEN 1

Brüel & Kjær
Adr.: NAERUM . DENMARK . Teleph.: 80 05 00
Cable: BRUKJA . Telex: 5316 . COPENHAGEN

STUDIO-Serie

wenn Kenner nach etwas Besonderem fragen

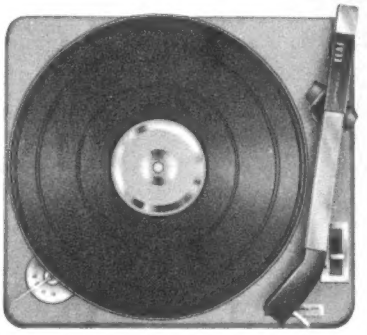


Hi-Fi-Stereo-Plattenwechsler MIRACORD 10 H

4tourig – Zugleich autom. Plattenspieler – Stereo-Magnet-Tonabnehmer-System mit Diamantnadel – Je 1 Starttaste für Platten mit 17, 25 und 30 cm ⌀ – Stoptaste – Freitragende ELAC-Stapelachse – Studio-Tonarm mit regulierbarer Auflagekraft (2–6 g) – Extraschwerer, ausgewuchteter Plattenteller mit 30 cm ⌀ – Antrieb durch Spezial-Hysterese-Motor mit Außenläufer, 220 V, 50 Hz – Maße: 370 x 319 mm – Gewicht: 6,4 kg. Preis einschl. Stereo-Magnet-System mit Diamantnadel **390,–** DM*

Formschöne Teak-Zarge auf Wunsch.

Hi-Fi-Stereo-Plattenspieler MIRAPHON 17 H

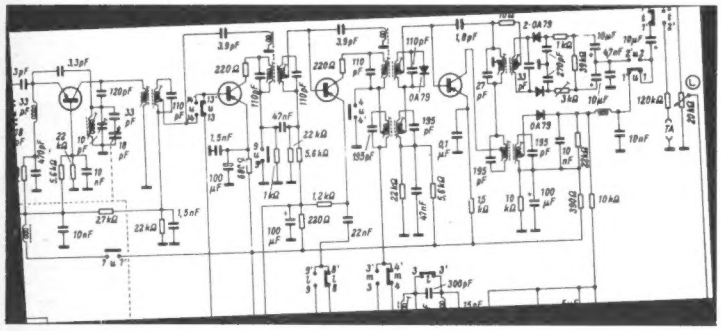


4tourig mit autom. Endabschaltung – Pneumo-mechanische Tonarm-Aufsetzvorrichtung – Stereo-Magnet-Tonabnehmer-System mit Diamantnadel – Studio-Tonarm mit regulierbarer Auflagekraft (2–6 g) – Extraschwerer, ausgewuchteter Plattenteller mit 30 cm ⌀ – Antrieb durch Spezial-Hysterese-Motor mit Außenläufer, 220 V, 50 Hz – Maße: 370 x 319 mm – Gewicht: 6,2 kg. Preis einschl. Stereo-Magnet-System mit Diamantnadel **360,–** DM*. Formschöne Teak-Zarge auf Wunsch.

Wir senden Ihnen gern ausführliches Schriftmaterial über die Geräte der „Studio-Serie"

ELECTROACUSTIC GMBH KIEL

* unverbindlicher Richtpreis



Fortschritt für den Fortschritt

Ohne neue Ideen in der Entwicklung von Trockenbatterien gäbe es keine so rasche Entwicklung z. B. in der Transistor-Technik . . . und umgekehrt. Immer wieder ergeben sich neue Anforderungen an Strombedarf und Stromquellen — und DAIMON kann die Batterien bieten, die gebraucht werden.

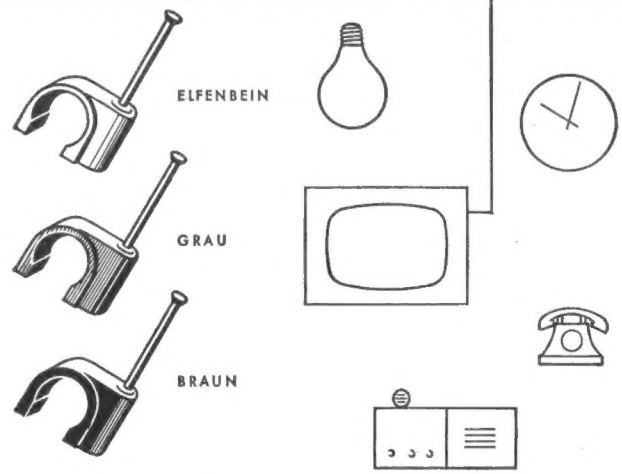
DAIMON-Trockenbatterien für Transistor-Geräte entsprechen den internationalen Standardgrößen — und den internationalen Anforderungen.
DAIMON bedeutet Spitzenqualität.
DAIMON — so modern wie die Technik von morgen.

DAIMON *die helle Freude!*

DAIMON GMBH, RODENKIRCHEN/BEZIRK KÖLN

Anlagen wertvoller installiert mit

ROKA PLASTIC-SCHELLEN



mit eingepreßten Nadeln für Leitungen von 3 bis 9 mm Ø
SELBSTHAFTEND
SCHLAGFEST
NICHT ROSTEND

SPRINGER

ROBERT KARST BERLIN SW 61
GNEISENAUSTRASSE 27 · TEL. 66 56 36 · F.S. 0018 30 57

NEUES

MULTIMETER 462

GERINGE ABMESSUNGEN ● UNIVERSELLE ANWENDUNG

EMPFINDLICHKEIT : 20 000 Ω/V = und ∼.
MESSBEREICHE : Spannungen : 1,5 = 3 - 10 - 30 - 100 - 300 - 1000 V = und ∼.
Ströme : 100 µA = 1 mA - 10 mA - 100 mA - 1 A - 5 A = und ∼
Widerstände : 5 Ω bis 10 MΩ in 3 Bereichen.

● *SKALEN MIT DIREKTER ABLESUNG - UNVERWÜSTLICHKEIT : Drehspulinstrument gegen Stösse und elektrische Überlastung geschützt.*

★ ZAHLREICHES ZUBEHÖR AUF SONDERBESTELLUNG

Cie Gle DE MÉTROLOGIE **METRIX**
— ANNECY - Postfach 30 - FRANKREICH
GERINGE ABMESSUNGEN · UNIVERSELLE ANWENDUNG

Eine hervorragende Spezialausbildung zum

Ingenieur, Techniker u. Meister

bietet Ihnen das

TECHNIKUM WEIL AM RHEIN

Das Technikum Weil am Rhein - empfohlen durch den Techniker- u. Ingenieure Verein e. V. - führt

+ Tageslehrgänge mit anschließendem Examen
+ Fernvorbereitungslehrgänge mit anschließendem Seminar u. Examen
+ Fernlehrgänge zur beruflichen Weiterbildung mit Abschlußzeugnis

in folgenden Fachrichtungen durch:

Maschinenbau	**Vermessungstechnik**
Elektrotechnik	**Physik**
Bau	**Heizung und Lüftung**
Hochfrequenztechnik	**Kraftfahrzeugtechnik**
Betriebstechnik	**Holz**
Stahlbau	**Tiefbau**

Techniker und Meister haben hier außerdem eine Weiterbildungsmöglichkeit zum Ingenieur. Studienbeihilfen und Stipendien können durch den Verband zur Förderung des technisch-wissenschaftlichen Nachwuchses gewährt werden.

Nach erfolgreichem Abschluß eines Lehrganges erhält der Teilnehmer das Diplom v. Technikum Weil am Rhein.

Nutzen Sie diese gute Fortbildungsmöglichkeit. Schreiben Sie bitte noch heute an das Technikum Weil am Rhein und verlangen Sie den kostenlosen Studienführer 2/1961.

Modell T-81 L, drei Wellenbereiche, UKW/MW/LW, 8 Transistoren

Japans größter Hersteller für elektrische Haushaltsgeräte stellt vor:

NATIONAL ...ein Weltbegriff

Jedes Teil bürgt für Qualität.

Was Sie wissen müssen:
Jedes Einzelteil der von den MATSUSHITA ELECTRIC gefertigten Geräte wird in eigenen Werken hergestellt und passiert strengste Qualitätskontrollen vor dem Einbau. Deshalb liefert MATSUSHITA ELECTRIC Geräte von höchster technischer Vollendung und garantiert für geprüfte Qualität. Deshalb auch gewährt MATSUSHITA auf dieses Gerät **ein volles Jahr Garantie.**
NATIONAL Geräte der MATSUSHITA ELECTRIC sind bekannt in 120 Ländern der Welt durch Qualität und vorbildlichen Service. **Wir unterstützen den Fachhandel durch ganzseitige und 4-farbige Anzeigen in Deutschlands größten Illustrierten „Der Stern" und „Hör zu". Dies ist der Beginn einer großzügigen Anzeigenkampagne für NATIONAL Geräte der MATSUSHITA ELECTRIC.**

National

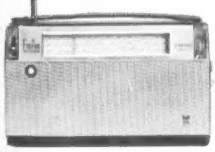
Elektrische und elektronische Qualitätsprodukte

hergestellt von

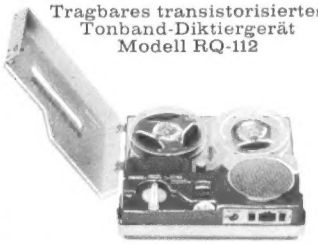
MATSUSHITA ELECTRIC

Japans größter Hersteller für elektrische Haushaltsgeräte, Osaka, Japan
Bezugsnachweis und Informationsmaterial durch die
Generalvertretung für Deutschland:
Herbert Hüls, Hamburg 1, Lindenstraße 15-19, Tel.: 241101

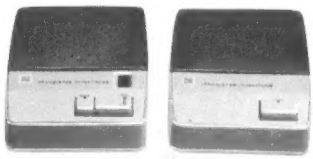
UKW-Transistor-Empfänger Modell T-82 L



Tragbares transistorisiertes Tonband-Diktiergerät Modell RQ-112



Transistor-Wechselsprechanlage Modell TP-101



NATIONAL-Batterien für Transistorgeräte aller Art

Telewatt VM-40

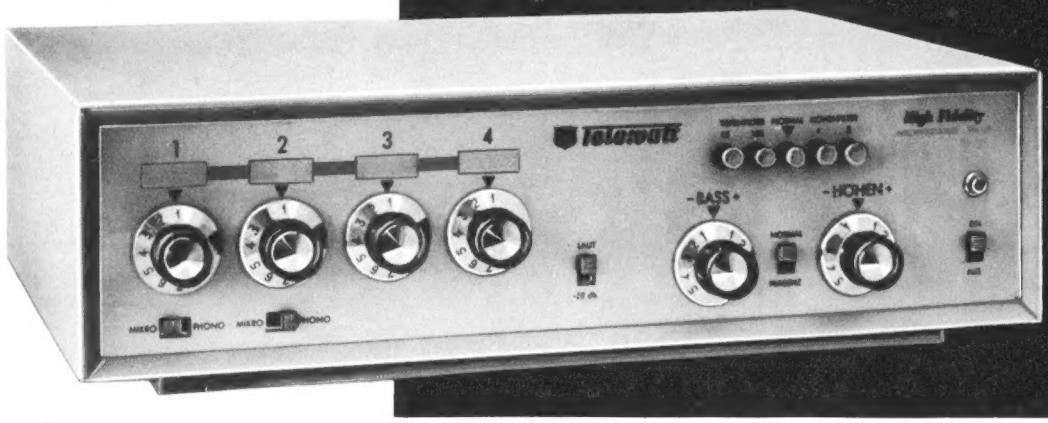
50/40 Watt Hi-Fi Misch-Verstärker

Universelle Einsatzmöglichkeiten! Acht Eingänge — vier Mischregler! Zwei Eingangsübertrager, zwei Vorverstärker — linear oder entzerrt — für Mikrofone und magnetische Tonabnehmer!

DM 750.–

Gesamtklirrgrad von 40 bis 20000 Hz bei Nennleistung kleiner als 1%! Geradliniger Leistungsfrequenzgang bis zur Nennleistung! Elektronisches Multifilter hoher Steilheit mit vier Grenzfrequenzen! Fordern Sie Prospekte mit Prüfbericht der Phys.-Techn. Bundesanstalt!

NEUE TECHNIK NEUE FORM
STUDIO-KLANGQUALITÄT
BETRIEBSSICHERHEIT
GERÄUSCHFILTER
PRÄSENZ-EFFEKT



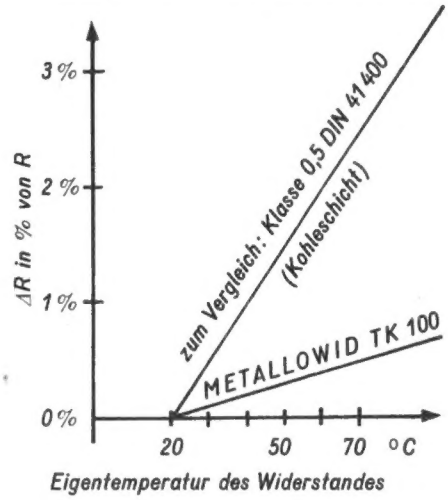
KLEIN + HUMMEL

STUTTGART 1 · POSTFACH 402

Wählen Sie Metallschichtwiderstände METALLOWID, wenn es auf Präzision und günstige Preise ankommt!

DRALOWID

Zulässige Änderung des Widerstandswertes bei Erwärmung



Enge Betriebstoleranzen können mit preisgünstigen Liefertoleranzen eingehalten werden, weil METALLOWID-Widerstände auch bei Erwärmung hochkonstant bleiben.

Bitte lassen Sie sich unser Datenheft 1 H 62 sowie den Sonderdruck 11/1962 zusenden.

Die Preisgünstigkeit von METALLOWID-Widerständen steigt mit der Temperatur!

STEATIT-MAGNESIA AKTIENGESELLSCHAFT
DRALOWID-WERK PORZ 5050 Porz, Postfach 126

ERSA 30

Der bewährte Feinlötkolben, wahlweise mit 20, 30, 40 Watt, ERSADUR-Dauerlötspitze.

Wünschen Sie ausführlichere Auskunft, dann verlangen Sie bitte Liste 176 D1

ERNST SACHS · Erste Spezialfabrik elektrischer Lötkolben und Lötbäder KG.
Wertheim/Main · Postfach 66 · Telefon 5161

MERULA jetzt noch besser

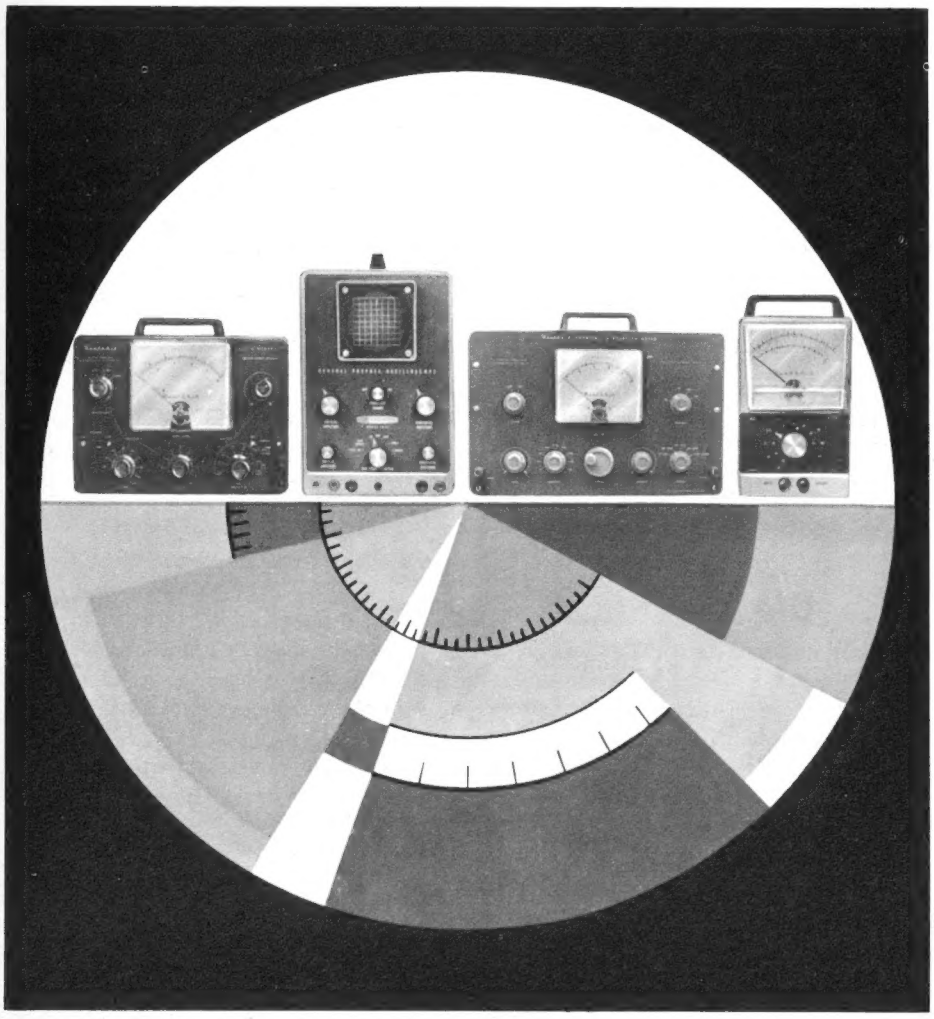
Die keramischen Mikrofonkapseln **KCM 29 und KCM 44 für Betriebstemperaturen bis 95° C** kurzfristig

Hohe Empfindlichkeit

Holen Sie bitte Sonderangebot ein.

F+H SCHUMANN GMBH
PIEZO · ELEKTRISCHE GERÄTE
HINSBECK/RHLD.
Wevelinghoven 30 · Post Lobberich · Postbox 4

MERULA



HEATHKIT® von Daystrom

DEUTSCHE FABRIKNIEDERLASSUNG:

DAYSTROM G. M. B. H.

FRANKFURT/MAIN, Niddastr. 49, Tel. 338515, 338525

Der ideale Tonfrequenz-Meßplatz

zum Bild v. l. n. r.:

RC-Generator
Mod. AG-9AE
Bausatz DM 289.-; Betriebsfertiges Gerät DM 339.-;

Mehrzweck-Oszillograph
Mod. IO-21 E
Bausatz DM 359.-; Betriebsfertiges Gerät DM 448.-;

Klirrfaktor-Meßgerät
Mod. HD-1 E
Bausatz DM 369.-; Betriebsfertiges Gerät DM 479.-;

NF-Millivoltmeter
Mod. IM-21 E
Bausatz DM 249.-; Betriebsfertiges Gerät DM 289.-;

Bitte ausschneiden. An Daystrom GmbH, Frankfurt/M., Niddastr. 49
Senden Sie mir unverbindlich nähere Informationen.

Name ..... Ort .....

..... Str.-Nr. ..... Abt. MPT.

FISHER

Multiplex Generator

mit eingebautem FM-Signalgenerator

Der komplette Prüfsender für

- **Entwicklung**
- **Produktion**
- **Prüfung**

von FM-Stereoempfängern

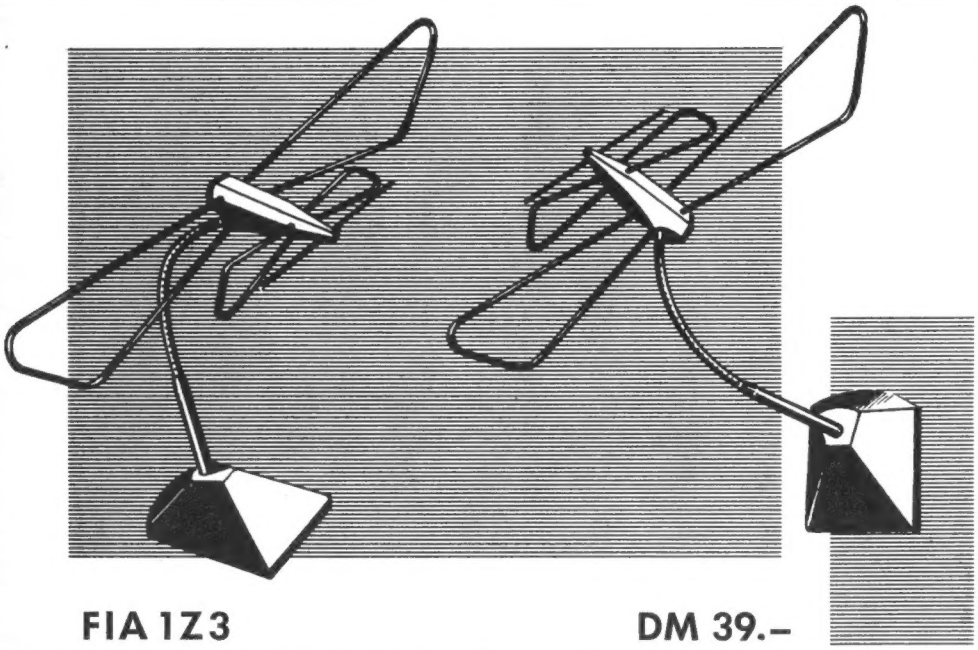
In den USA bereits bestens bewährt
Ab Stuttgart kurzfristig lieferbar
Verlangen Sie Preisangebote und
technische Unterlagen

Vertrieb und Service für die Bundesrepublik Deutschland

KLEIN + HUMMEL

K+H

STUTTGART 1 · POSTFACH 402



Condor

die zukunftssichere, neue Zimmer-Fernseh-Antenne, bietet gute Empfangseigenschaften für das I.-, II.- und jedes weitere Fernseh-Programm.

FIA 1Z3 **DM 39.–**

Ohne Umschaltung ist sie stets für jedes der 3 Programme empfangsbereit. Der flexible Träger erlaubt das genaue Einschwenken in die Senderrichtung. Je nach Wunsch, bzw. vorhandenem Platz, kann die Antenne auf oder neben dem Fernsehgerät stehen. Sie ist jedoch ohne weiteres auch an der Wand aufzuhängen. Die 3 Elemente welche in jedem der zu empfangenden 3 Bänder andere Funktionen erfüllen (wechselweise Direktor, Dipol oder Reflektor), sind optimal bemessen. Sie bestehen aus hochglanzpoliertem Messing, während Fuß und Anschlußgehäuse aus unzerbrechlichem Kunststoff hergestellt sind. Die gefällige Formgestaltung, in Verbindung mit gut harmonierenden Materialfarben, läßt die Zimmerantenne „Condor" zum raumschmückenden Bestandteil einer modernen, kultivierten Wohnung werden. Ihre elektrischen Eigenschaften sind vorzüglich. In jeder für Zimmerantennen noch vertretbaren Entfernung sind die Empfangsleistungen in allen drei Bereichen ausgezeichnet.

E 24 / 10 / 62

-ANTENNENWERKE HANS KOLBE & CO. · BAD SALZDETFURTH (HANN.)

Made in Germany

„Legt die Firma nicht mehr so viel Wert auf Qualität?" Ein Lehrling hatte diese zunächst verblüffende Frage in einem Gespräch gestellt, das Dr. Ernst von Siemens in seiner Rede vor den Jubilaren der Siemens Werke erwähnte. – Noch vor wenigen Jahren wäre eine solche Frage unvorstellbar gewesen. Heute überrascht es vielleicht nur noch, daß sie so deutlich und mit Bezug auf die eigene Firma von einem Jugendlichen ausgesprochen wird. Im persönlichen Gespräch oder für sich allein haben sich bestimmt schon viele Mitarbeiter ähnliche Gedanken gemacht. Für die verantwortlichen Männer der Wirtschaft ist die Sorge um den Stand der Leistungen nicht neu. Sie wissen, was es bedeutet, wenn in den Zeitungen des In- und Auslandes offen darüber diskutiert wird, ob „Made in Germany" noch ein Begriff ist, dem man blindlings vertrauen kann.

Zwar sind die technischen Leistungen der deutschen Industrie nach wie vor unbestritten, dennoch nehmen die Klagen der Kunden zu. Manche Schwierigkeiten sind durch die veränderten Verhältnisse bedingt. In der ganzen Welt entstehen große Anlagen. Aber nicht überall sind die Fachleute vorhanden, die mit den komplizierten Geräten und Einrichtungen umzugehen wissen. Wenn dann eine Anlage nicht funktioniert, wird schnell die Schuld bei der Lieferfirma gesucht.

Das Aktuellste – jetzt immer in der Mitte!

Um unseren Lesern aktuelle Informationen noch umfangreicher als bisher bieten zu können, fügen wir in jedes Heft vier geschlossene aktuelle Seiten ein, die sich stets in der Mitte befinden. Bitte berücksichtigen Sie deshalb unseren Hinweis:

Das Aktuellste – jetzt immer in der Mitte!

Ein anderes nicht minder ernstes Problem kann schneller durch die Mitarbeit und das Mitdenken jedes einzelnen bewältigt werden: Die Klagen der Kundschaft über Mängel in der Ausführung, Unhöflichkeit im Schriftverkehr und im persönlichen Umgang, ungenaue Terminangaben und ähnliches mehr. Sicher ist manches durch den sehr schnell gewachsenen Geschäftsumfang der letzten Jahre bedingt. Der Mangel an erfahrenen, gut eingearbeiteten Mitarbeitern, die starke Fluktuation und andere Begleiterscheinungen machen sich vielfältig bemerkbar, übrigens nicht nur bei uns und nicht nur in Deutschland. Danach fragen aber die Kunden nicht.

Die Schwierigkeiten, von denen hier die Rede ist, treten im Inland stärker auf als im Ausland. Im Verkehr mit ausländischen Kunden ist jeder bemüht, Mißverständnisse, Meinungsverschiedenheiten und sonstige Reibungen nach Möglichkeit von vornherein auszuschließen. Dem ausländischen Kunden gegenüber ist in der Regel jedermann freundlich. Im Inland dagegen hat man gelegentlich den Eindruck, als werde der Kunde ähnlich behandelt wie der eigene Kollege. Da werden am Telefon unklare oder sogar unfreundliche Auskünfte gegeben, Briefe nicht pünktlich beantwortet, Termine zugesagt und nicht gehalten oder Termine genannt, die von vornherein nicht gehalten werden können.

Für ein Großunternehmen ergibt sich daraus ein schwieriges Problem: Tausende von Mitarbeitern haben direkt oder indirekt mit den Kunden zu tun. Ihr Verhalten wird als das der Firma gewertet. Deshalb sind manche Vorkommnisse so bedenklich, die man sonst als Einzelfälle abtun könnte.

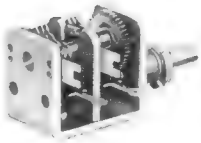
Siemens-Mitteilungen, Oktober 1962

Fernsehempfänger erzeugen keine gesundheitsschädlichen Röntgenstrahlen!

Die Wiener Tageszeitung „Express" brachte bekanntlich einen Bericht, der in großer Schlagzeile vor den gesundheitsschädlichen Folgen der Röntgenstrahlung warnt, die angeblich von der Bildröhre des Fernsehempfängers erzeugt werden. Diese Mitteilung hat bei den Fernsehteilnehmern ziemlich große Verwirrung hervorgerufen und die Servicestellen der Hersteller von Fernsehgeräten werden mit Anrufen bestürmt, bei denen sich die Fernsehzuseher mit großer Besorgnis erkundigen, ob diese Meldung zutreffend ist.

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*

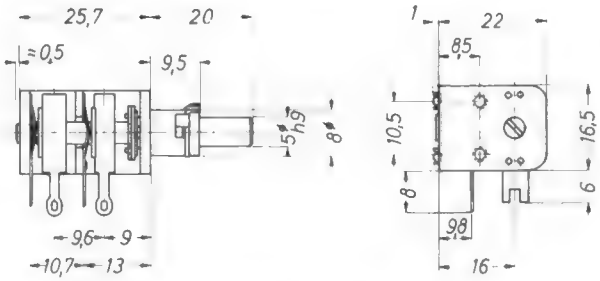
Drehkondensator Typ 250/2Z



ist ein zweifach-FM-Kleindrehkondensator mit verbreitertem Oszillatorpaket für Rundfunkempfangsgeräte, bei denen der FM-Bereich getrennt von den übrigen Bereichen abgestimmt werden soll.

Er besitzt eine Kapazitätsvariation von
2 x 12 pF (Typ 250/2Z–K 97) bzw.
2 x 14 pF (Typ 250/2Z–K 102)

Die wichtigsten Abmessungen:



Technische Daten:

Typ	Variable Kapazität ΔC pF	Anfangs-Kapazität C_A pF	Kurven-Toleranz %	Die zul. Toleranz gilt für $C_A + C_S$ pF	Platten-Abstand mm
250/2Z-K97	VK 13,4 Oz 12,9	3,3	± 2	20	VK = 0,2 Oz = 0,32
250/2Z-K102	VK 14,64 Oz 14,20	3,3	± 2	20	VK = 0,18 Oz = 0,28

Bitte fordern Sie das Katalogblatt 10 vom Oktober 1962 an, es enthält weitere ausführliche Angaben.

TELEFUNKEN GMBH

Nürnberger Schwachstrom-Bauelemente-Fabrik

85 Nürnberg, Obere Kanalstraße 24 - 26

6. internationalen Ausstellung elektronischer Bauelemente

Wo steht die Elektronik 1963?

Stellen Sie das selbst fest bei einem Besuch der

VOM 8. BIS 12. FEBRUAR 1963
IN PARIS
(PORTE DE VERSAILLES)

Die größte weltweite Gegenüberstellung auf dem Gebiet der Elektronik

Alle Bauteile, Röhren und Halbleiter sowie Meß- und Prüfgeräte, Elektroakustik...

Auskünfte und Unterlagen übermittelt:

FÉDÉRATION NATIONALE DES INDUSTRIES ÉLECTRONIQUES
23, rue de Lübeck · Paris 16e
PASsy 01-16

Unter der Schirmherrschaft der FNIE

3. internationaler Kongreß der Quantenelektronik

Organisiert von der Section Française der IIRE und der SFER

VOM 10. BIS ZUM 15. FEBRUAR 1963
HAUS DER UNESCO

Auskünfte: 7, rue de Madrid, Paris-8e

An diesem Arbeitsplatz im Ingolstädter Werk der NSF werden von geschickten Frauenhänden die elektrischen Betriebswerte der UHF-Tuner eingestellt

Foto: Telefunken

Fortsetzung des Presse-Spiegel

Im Fernsehlabor der Firma Ingelen wurden deshalb nochmals sorgfältige Kontrollversuche vorgenommen, um neuerlich zu beweisen, daß eine schädliche Röntgenstrahlung bei Fernsehgeräten praktisch ausgeschlossen werden kann. Zu diesem Zwecke wurde auf der Bildschirmfläche eines Fernsehgerätes ein Röntgenfilm – Ferrania-Simplex 2 – angebracht. Dieser Film wurde acht Stunden lang bei hell aufgedrehtem Fernsehbild belichtet. Bei dieser Bildhelligkeit stellte sich zwischen Katode und Bildschirm eine Hochspannung von 15 000 V ein.

Zur Kontrolle einer eventuell auftretenden Röntgenstrahlung wurde zwischen Film und Bildschirm ein Probekörper aus 1 mm starkem Eisenblech mit Bohrungen angebracht. Falls von dem Bildschirm eine nennenswerte Röntgenstrahlung ausgegangen wäre, hätte der Film überall dort, wo er auf dem Bildschirm auflag, eine Schwärzung zeigen müssen, während der Teil, der durch den obengenannten Eisenkörper abgedeckt wurde, klar geblieben wäre. Nach der achtstündigen Belichtung zeigte sich jedoch keine erkennbare Schwärzung des Filmes und der Probekörper wurde nicht abgebildet. Daraus ist zu schließen, daß vom Bildschirm aus keine wahrnehmbare Röntgenstrahlung ausgeht.

Zur Kontrolle wurde gleichzeitig mit diesem Versuch ein zweiter Röntgenfilm der gleichen Sorte mit einer handelsüblichen Armbanduhr mit Leuchtziffern derart exponiert, daß die Armbanduhr direkt auf den Röntgenfilm aufgelegt wurde. Nach acht Stunden Belichtungszeit zeigte sich eine sehr deutliche Schwärzung des Röntgenfilmes an der Stelle, an der sich die Zeiger der Uhr während dieser Zeit vorbei bewegten.

Funkschau mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband
Fachzeitschrift für Funktechniker

vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN

Herausgegeben vom FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Verlagsleitung: Erich Schwandt · Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner

Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis: 3.20 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pf Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.60 DM. Jahresbezugspreis 36.80 DM

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach (Karlstr. 35). – Fernruf 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex: 05/22 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2 Hamburg-Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernr. 63 83 99

Berliner Geschäftsstelle: 1 Berlin W 30, Potsdamer Str. 145. – Fernr. 26 32 44. Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 11. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, 8 München 37, Karlstr. 35, Fernsprecher: 55 16 25/26/27.

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Aus diesen beiden Versuchen ist deutlich zu erkennen, daß die Strahlung einer normalen Armbanduhr wesentlich größer ist als die Röntgenstrahlung eines Fernsehbildschirmes. Für den Benützer eines Fernsehgerätes, der sich mindestens 1 Meter vom Bildschirm entfernt aufhalten muß – da er sonst nicht zusehen kann –, können daher keine Schädigungen der Augen durch etwaige Röntgenstrahlen auftreten, da sogar im unmittelbaren Kontakt mit dem Bildschirm keine Röntgenstrahlung festzustellen ist.

Die Firma Ingelen weist noch besonders darauf hin, daß ihre Fernsehgeräte eine Bondeed-Shield-Bildröhre aufweisen, bei der die Wahrscheinlichkeit, daß Röntgenstrahlen die 2 cm dicke Glaswand durchdringen, an und für sich außerordentlich gering ist.

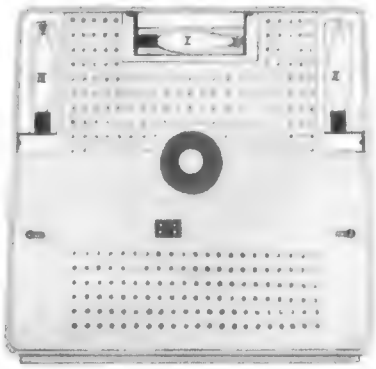
Radioschau, Wien, 1962, Heft 9

briefe an die funkschau

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht.

Die Leuchte am Fernsehempfänger

In letzter Zeit wurde beim Aufstellen von Fernsehempfängern von den Kunden immer wieder der Wunsch geäußert, gleich eine geeignete Fernsehleuchte zu montieren. Dabei taucht die Frage auf, wo man die Leuchte am besten unterbringt. Die meisten Kunden wollen die Leuchte direkt hinter dem Fernsehgerät haben, so daß sie von vorn nicht gesehen werden kann; sie soll nur den Hintergrund beleuchten. Der Wunsch der Kunden ist durchaus verständlich und einleuchtend, da das Fernsehen im völlig dunklen Raum schädlich ist und eine direkte Beleuchtung nach Möglichkeit vermieden werden sollte.



Die Schwierigkeit beim Anbringen von Fernsehleuchten jeder Art besteht jedoch darin, daß meist ein Anschluß bzw. eine zweite Steckdose fehlt. Wäre es da nicht zweckmäßig, in jedem Fernsehgerät von der Fabrik aus eine geeignete Beleuchtungseinrichtung in der Rückwand vorzusehen? Das wäre eine ideale Lösung dieses Problems. Es entfiele dann auch das nachträgliche Anbringen einer Steckdose, das oft unangenehme Schwierigkeiten bereitet. Befände sich die Fernsehleuchte an der Rückseite des Gerätes, dann könnte man deren Stromkreis leicht über den Hauptschalter des Fernsehgerätes führen, so daß die Leuchte nicht mehr eigens ein- und ausgeschaltet werden muß. Hier wäre es jedoch zweckmäßig, noch einen kleinen zusätzlichen Schalter anzubringen, damit die Beleuchtung untertags ausgeschaltet werden kann. Beistehend eine Skizze, wie das Problem gelöst werden könnte.

Henning Seelos, Kempten/Allgäu

Taschen-Tonbandgerät vielseitiger Verwendungsmöglichkeit

FUNKSCHAU 1962, Heft 14, Seite 373, und Fortsetzungen

Ich habe bereits einige Erfahrung im Bau derartiger Geräte. So wird es Sie sicher interessieren, daß ich das Batterie-Tonbandgerät aus der FUNKSCHAU 1956, Heft 8, Seite 301, nachgebaut habe. Allerdings hatte ich damals große Schwierigkeiten, einen Feinmechaniker für die Drehteile zu finden. Dieses Gerät arbeitet auch heute noch mit vollkommen einwandfreiem Gleichlauf und guten elektrischen Eigenschaften.

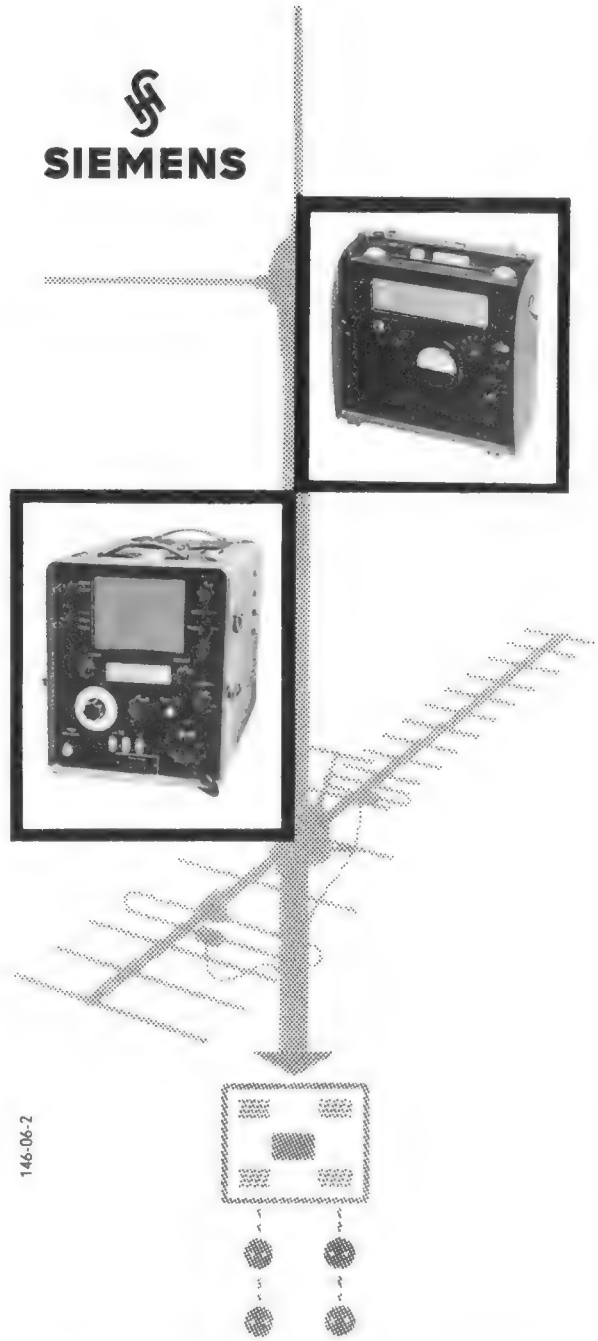
Übrigens würde ich nach meiner Erfahrung empfehlen, in die Verstärkerstufen des Taschen-Tonbandgerätes nach Stange anstelle der Transistoren OC 70 und OC 71 die Hf-Transistoren OC 44 einzusetzen. Der Frequenzgang wird dadurch wahrscheinlich von 7 bis 8 kHz auf rund 15 kHz erweitert. Dies habe ich bei der Schaltung aus der FUNKSCHAU 1956, Heft 8, die weitgehend der Schaltung in der FUNKSCHAU 1962, Heft 14, entspricht, mit Erfolg getan.

Rolf König, Hamburg-Blankenese

„Holzhammer-Stereofonie"

FUNKSCHAU 1962, Heft 19, Seite 500: Schallplatten für den Techniker

Auf Grund Ihrer Besprechung der Mercury-Platte MDY 135 354 war ich neugierig zu hören, was in der Platte drinnen ist, die „in anderen Teilen der Welt bereits einiges Aufsehen erregt hat". Was geboten wird, hat aber mit Stereo nichts mehr zu tun. Das ist Holzhammer-Stereofonie *in Reinkultur.*



Antennenbau ohne Zufallsergebnisse mit Siemens-Antennenprüfgeräten

Typ SAM 316c
für die Bereiche LMKU
Selektiv- und Breitbandmessungen in allen Bereichen
Voll transistorisiert

Typ SAM 317 dW
für die Bereiche FI, FIII, FIV und FV
Antennenspannungs-Änderungen von 1 dB zuverlässig erkennbar
Hohe zeitliche Konstanz der Meßgenauigkeit durch Vergleichs-Meßverfahren
Unempfindlichkeit gegen Netzspannungsschwankungen durch weitgehende Stabilisierung
Spezialausführung Typ SAM 317 daW zum Einsatz als Prüfempfänger in Fernseh-Übertragungswagen geeignet

Auskünfte erteilen gern unsere Geschäftsstellen

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR WEITVERKEHRS- UND KABELTECHNIK

Jeder Tonmeister und jeder Toningenieur sollte diese Aufnahme hören, damit er weiß, wie es nicht gemacht werden darf. Daß diese Platte in die Gruppe der „Schallplatten für den Techniker" eingereiht wurde, ist absolut richtig. Es gibt aber Testschallplatten, die für technische Zwecke besser geeignet sind.

Ich gebe zu, daß diese Art der Stereo-Aufnahmetechnik mit scheinbar zwei Orchesterhälften, von denen jeder Teil je einen Kanal beschallt, von kleinen Stereoanlagen mit geringer Basis in einem schallungünstigen Raum eine Stereowirkung überhaupt erst möglich macht. Bei einer Schallplatteneinrichtung mit magnetischem Tonabnehmer, zwei Verstärkern PPP 20, zwei Eckschallwänden mit je vier Lautsprechern bei einer Basisbreite von 4 m in einem entsprechenden Raum ist das Abhören dieser Platte eine Zumutung. Musikalisch unbrauchbar ist die Aufzeichnung dieser Platte, wenn die Wiedergabe über Kopfhörer erfolgt.

Wenn das die Zukunft der Stereotechnik sein soll, ist zu befürchten, daß diese Art der Tonfrequenzwiedergabe beim Publikum nicht ankommt. *Edgar Selcke, Speyer*

Amateursender stören Fernsehempfänger

Wie uns der Funkstörungs-Meßdienst der Deutschen Bundespost mitteilt, halten die meisten Kurzwellenamateure die postalischen Vorschriften hinsichtlich Ober- und Nebenwellenausstrahlung ein (im UKW- und Fernsehbereich dürfen in 30 m Abstand nicht mehr als 30 µV/m erzeugt werden). Und doch treten durch direkte Grundwellen-Einstrahlung in Fernsehempfänger in letzter Zeit immer häufiger Störungen auf. Darüber informiert nachstehende Zuschrift:

Obwohl die Vorschriften hinsichtlich Ober- und Nebenwellenausstrahlung nicht verletzt werden, können sehr unangenehme Störungen des Fernsehempfanges auftreten. Meist ist der Bildempfang nicht beeinträchtigt, während die vom benachbarten Kurzwellenamateur amplitudenmoduliert ausgestrahlte Sprache mit sehr großer Lautstärke hörbar ist und den Fernseh-Begleitton überlagert. Beim Betätigen des Lautstärke-Einstellers am Fernsehempfänger läßt sich zwar der Fernseh-Ton leise stellen, während die Sprache des Amateurs unverändert laut bleibt. Die Gründe dafür sind folgende: entweder wird die Grundfrequenz des Amateursenders direkt eingestrahlt oder über das Antennenkabel herangeführt. Am Gitter 1 der ersten Nf-Verstärkerröhre (EABC 80, PABC 80 mit 10...20 MΩ Gitterableitwiderstand) tritt Audiongleichrichtung auf, und die Lautstärke der störenden Amateurmodulation ist so gut wie unabhängig von der Stellung des Lautstärke-Potentiometers. Es fehlt eine entsprechende Abschirmung am Gitter 1 der genannten Röhre! Es ist müßig, dem Amateur die Schuld zuzuschieben – würde er mit 5 oder 10 W Leistung arbeiten, verschwände zwar die bei 250 W Leistung recht kräftig auftretende Störung, aber ähnliches ereignet sich auch mit ärztlichen Therapiegeräten auf 27,12 MHz.

Abhilfe ist nicht so schwer, aber sie ändert sich je nach Gerätekonstruktion. Bei einigen Empfängern genügt der Einbau einer RC-Kombination (100 kΩ in Reihe / 100 pF nach Masse) am Gitter 1 der Nf-Röhre, bei anderen Geräten mußte die Abschirmung von verschiedenen Gitterleitungen an andere Massepunkte gelegt werden. Die Maßnahmen hängen auch vom Bereich ab, in dem der störende Sender arbeitet. So hat ein Amateur, der nur im 144-MHz-Bereich arbeitet (2-m-Band), in einem gestörten Fernsehempfänger einen auf seine Arbeitsfrequenz abgestimmten Saugkreis vom erwähnten Gitter nach Masse gelegt und guten Erfolg gehabt.

Wer aber soll solche Maßnahmen durchführen? Der Funkstörungs-Meßdienst der Deutschen Bundespost erklärt dazu, daß der Kurzwellenamateur in solchen Fällen nicht verpflichtet ist, für Abhilfe zu sorgen; das ist vielmehr Angelegenheit des Empfängerbesitzers selbst! Solange die Garantiezeit für den Fernsehempfänger noch nicht abgelaufen ist, wird auch der Besitzer dem Amateur keinen Eingriff in seinen neuen Empfänger erlauben, so daß die Servicewerkstatt des Händlers zuständig ist. Dort hilft man, wenn auch nicht gern. Wenn aber die Garantiezeit abgelaufen ist, sind unerfreuliche Auseinandersetzungen nicht selten.

Ich möchte auf Einzelheiten nicht eingehen, sondern die Industrie fragen: Können Störungen der genannten Art nicht durch Maßnahmen bei der Fabrikation vermieden werden?

Verband der Funkamateure der Deutschen Bundespost, Bezirks-Verband Hamburg, Technisches Referat, Heinz Münchow, DL 1 UQ

Schlechter UKW-Empfang nach Kanalumstellung

Mit meinem UKW-Spitzensuper hatte ich bis zum 1. September immer guten UKW-Empfang auf den bisherigen UKW-Kanälen. Seit der Einführung des neuen UKW-Wellenplanes ist der Empfang in unserem Raum Biberach-Ravensburg schlecht, wir haben teilweise ein ausgesprochen verschwommenes Klangbild, was auch immer wieder von anderen Hörern bestätigt wird. Ich wäre Ihnen dankbar, wenn Sie einmal auch andere UKW-Hörer fragen würden, ob die Kanalumstellung anderswo auch schlechteren Empfang gebracht hat. *Max Schill, Winterstettenstadt*

Was hiermit geschehen soll. – Die Redaktion

GOSSEN

Konstanter rationalisieren

in Ihrer Werkstatt den Service von Transistorrundfunk und Phonogeräten.

GOSSEN-Konstanter sind transistorgeregelte Gleichspannungs-Netzgeräte mit geringem Innenwiderstand, hoher Konstanz und gutem Regelverhältnis.

Die GOSSEN-Konstanter-Serie umfaßt 8 Modelle; sie sind in Tausenden von Betrieben seit Jahren eingesetzt.

Das besonders preisgünstige „Modell 5":

Ausgangsspannung:	1 . . . 15 V
Ausgangsstrom:	1,5 A bei allen Spannungen
Innenwiderstand:	< 8 m Ω
Restwelligkeit:	maximal ca. 1 mV

Bitte fordern sie unsere neue Konstanter-Sammelliste Ausgabe 3/62 mit ausführlichen technischen Daten an.

GOSSEN ERLANGEN

Funktechnische Fachliteratur

Der Transistor

Von Prof. Dr.-Ing. Joachim Dosse. 4., verbesserte und erweiterte Auflage. 311 Seiten, 198 Bilder. Preis in Leinen 32 DM. R. Oldenbourg Verlag, München.

Die bekannte Einführung von Prof. Dosse, die sich wegen ihres übersichtlich gegliederten Textes und des anschaulichen, z. T. mehrfarbigen Bildmaterials besonders für das Selbststudium eignet, liegt jetzt in vierter, wiederum erweiterter Auflage vor. Gegenüber den vorigen Auflagen sind hauptsächlich die neueren Transistorformen und ihre Technologien (Epitaxial-, Planar-Technik) berücksichtigt und neue Ersatzschaltbilder beschrieben worden. Das gut ausgestattete Buch eignet sich besonders für Entwicklungsingenieure und Studenten. hgm

Television Receiver Servicing

Von E. A. W. Spreadbury. 2. Band, Receiver and Power Supply Circuits. 475 Seiten mit 274 Bildern. 2. Auflage. Leineneinband. Iliffe Books Ltd., London.

Das zweibändige Werk ist für den Service-Techniker geschrieben und setzt die Elementarkenntnisse der Rundfunk- und Fernsehtechnik voraus. Während der erste Band im wesentlichen die Ablenkteile behandelte, werden in dem vorliegenden zweiten Band die Stufen beschrieben, die die Bild- und Tonsignale durchlaufen, sowie die Stromversorgung des Fernsehempfängers. Weitere Kapitel sind praktischen Antennenfragen, der Anwendung von Meßgeräten und der gedruckten Schaltung gewidmet. Ferner wird auf die technischen Fragen eingegangen, die in England mit der Einführung der 625-Zeilen-Norm auftreten. Conrad

Handbuch des Rundfunk- und Fernseh-Großhandels 1962/63

Herausgegeben vom Verband Deutscher Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhändler (VDRG) e. V. Verlag für Radio-Foto-Kinotechnik GmbH, Berlin-Borsigwalde.

Die verwirrende Fülle des Angebotes an Empfängern, Phonogeräten und Zubehör ist in der diesjährigen Ausgabe des Handbuches wiederum sachlich und übersichtlich aufgegliedert worden. Auf diese Weise findet man schnell das Gewünschte in den Gruppen *Fernsehempfänger, Rundfunkempfänger, Koffer-* und *Taschenempfänger, Autosuper, Phonogeräte, Phonomöbel, Magnettongeräte, Antennen, Batterien, Röhren* und *Halbleiter*. Innerhalb jeder Gruppe sind die Erzeugnisse alphabetisch nach Firmennamen aufgeführt. Für jedes einzelne Gerät sind die technischen Daten, die Bestückung und die Richtpreise angegeben, und ein Foto informiert über die äußere Form des betreffenden Gerätes. Der Fachhändler besitzt mit diesem Handbuch wieder ein vollständiges Nachschlagewerk, mit dem er jeder Kundenanfrage gewachsen ist.

Für die nächstjährige Ausgabe sei angeregt, alle Fernsehbildschirme sachlich, ohne einmontierte Bilder darzustellen, wie es beim überwiegenden Teil jetzt bereits der Fall ist. Li

Formeln der Technik

Von Prof. Dr.-Ing. Heinrich Netz. Band 1. 488 Seiten mit vielen Bildern. In Ganzleinen. Georg Westermann Verlag, Braunschweig.

Von diesem auf drei Bände angelegten Formelbuch bringt der erste Band, der durch die Verwendung von Dünndruckpapier mit fast 500 Seiten sehr handlich blieb, Formeln der Physik (darunter der Elektrizitätslehre und des Magnetismus, der Bauelemente von Maschinen und Anlagen und der Umformtechnik; dies letztere hat nichts mit der Umformung elektrischer Spannungen und Ströme zu tun, sondern mit spanloser und spanabhebender Metallverarbeitung). Eine sehr umfassende Formelsammlung, deren Hauptwert darin liegen dürfte, daß sich der Ingenieur über Einzelheiten anderer Fachgebiete in der ihm besonders geläufigen Formelsprache unterrichten kann. Auf den linken Seiten findet man jeweils die Formeln, auf den rechten die Erklärungen der Formelbuchstaben und Beispiele.

Umwandlungstabellen für US- und britische Einheiten ins metrische System und umgekehrt

Zusammengestellt von Prof. Dr. O. Horn und Dr. M. Schönberg. 3. Auflage. 78 Seiten, Plastikringheftung. Carl Hanser Verlag, München 27.

Bei der heutigen engen Verflechtung der Technik aller Länder ist man oft gezwungen, angelsächsische Maße in metrische Einheiten umzuwandeln. Diese handliche kleine Tabellensammlung bietet dabei eine wertvolle Hilfe. Sie ist eingeteilt in die Abschnitte Temperaturen, Raummaße, Gewichte, Hohlmaße, Druckmaße, Wärmeeinheiten, Längenmaße, Flächenmaße, Produktionsangaben und enthält zum Schluß eine Zusammenstellung der Umrechnungsfaktoren. Ein geschicktes Leitzahlsystem ermöglicht das bequeme Ablesen in der einen oder anderen Richtung. – Bei einer weiteren Neuauflage sollte man jedoch die Tabellen für Längenmaße auf Millimeterangaben umstellen oder erweitern, da Zentimeterangaben in der industriellen Technik nicht üblich sind. Li

6360 · 5/62

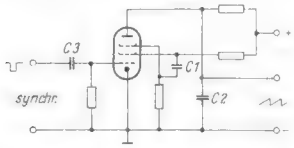
SEL

STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG · STUTTGART

funkschau-lexikon

TRANSITRON

Das Transitron ist eine selbstschwingende und leicht synchronisierbare Schaltung zum Erzeugen von Impuls- und Sägezahnspannungen. Es besteht im wesentlichen aus einer Pentode, deren Bremsgitter kapazitiv mit dem Schirmgitter gekoppelt ist *(Bild)*. Ist in einem bestimmten Zeitpunkt die Anodenspannung groß gegenüber der Schirmgitterspannung, so fließt der größte Teil des Katodenstromes über die Anode. Infolgedessen verringert sich der Schirmgitterstrom, was einer Erhöhung der Spannung am Schirmgitter gleichkommt. Dieser Spannungsanstieg überträgt sich über den erwähnten Koppelkondensator C 1 auf das



Bremsgitter und beschleunigt den Elektronenstrom zur Anode derart, daß sich der Innenwiderstand der Röhre rasch verkleinert. Während der Röhren-Sperrzeit wird ein Kondensator C 2 aufgeladen, dessen Ladespannung immer mehr in den Bereich der Schirmgitterspannung kommt und sich schließlich über den kleinen Röhren-Innenwiderstand entlädt. Die Lade- und Entladespannung stellt die gewünschte Kippspannung dar. Läßt man den Ladekondensator fort, so wird eine Impulsspannung erzeugt. Über einen weiteren Koppelkondensator C 3, der mit dem Steuergitter der Röhre verbunden ist, läßt sich die Schaltung synchronisieren.

zitate

Funkspezialisten der US-Marine in Dahlgren (US-Staat Virginia) machten eine alarmierende Beobachtung: Ein unbekanntes Objekt umkreiste die Erde in 650 Kilometer Höhe.

Was von den elektronischen Suchgeräten der US-Navy ausgemacht worden war und die amerikanischen Luftverteidigungskommandos in Aufregung versetzt hatte, entpuppte sich wenig später freilich als harmloses Trümmerstück eines US-Satelliten, als ein vier Meter langer Draht von nur 1,5 Millimeter Dicke.

Die erstaunliche Präzision, mit der Amerikas Funk-Wächter im Mai vergangenen Jahres einen derart winzigen Flugkörper im All identifizierten, verdeutlichte erstmals die Wirksamkeit des weltweiten Satelliten-Überwachungssystems der USA *(Der Spiegel*, Nr. 42 vom 17. Oktober 1962).

Etwa zu Beginn der fünfziger Jahre wurde die Bezeichnung „Elektronik" weiteren Kreisen der Öffentlichkeit bekannt, unter der bis heute im allgemeinen elektronische Technik und Geräte für die industrielle Fertigung und Verfahrenstechnik, für die Datenverarbeitung im Büro, im Betrieb und in der Wissenschaft, für Aufgaben der Forschung und der Medizin wie auch für sonstige „professionelle" Anwendungen verstanden werden, weniger jedoch die Nachrichtenübertragung, also z. B. die Rundfunk- und Fernsehtechnik *(Elektronik in unserer Welt*, September 1962).

+ 2 von 3 mikrophonen baute sennheiser +++
e sennheiser +++ 2 von 3 mikrophonen baute

Sennheiser gibt den Ton an

Haben Sie sich schon einmal Gedanken darüber gemacht, weshalb die europäischen Rundfunk-, Fernseh- und Film-Gesellschaften in so weitem Maße Sennheiser-Mikrophone einsetzen? Das hat seinen guten Grund, denn der Übertragungs-Fachmann weiß, daß Sennheiser-Mikrophone auch draußen bei Wind und Wetter stets zuverlässig arbeiten und dazu klangobjektive Übertragungen gewährleisten. Bei großen Staatsbesuchen wird es jedem sichtbar:

Wenn es darauf ankommt, Sennheiser-Mikrophone

SENNHEISER electronic

Sennheiser electronic · 3002 Bissendorf

Funkschau

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

Die Berufswege zum Fachgebiet Elektronik

Das Fachgebiet Elektronik verlangt trotz seines relativ kurzen Bestehens eine große Anzahl von Fachkräften. Dieser Bedarf kann heute noch in keiner Weise gedeckt werden. Gibt es nun wirklich so wenig Nachwuchskräfte für einen derart interessanten Zweig der Elektrotechnik? Die vielen Zuschriften, die von interessierten Lesern bei uns eingehen, beweisen das Gegenteil. Der Mangel liegt vielmehr daran, daß es zu *wenig Ausbildungsmöglichkeiten* auf diesem Fachgebiet gibt und daß diese Ausbildungsmöglichkeiten nur wenig bekannt sind. Weiterhin ist die Ratifikation des Berufsbildes *Elektronikmechaniker*, die ursprünglich schon am Anfang des Jahres 1962 stattfinden sollte, durch Einsprüche erheblich verzögert worden. Es ist jedoch damit zu rechnen, daß dieses Berufsbild, nachdem diese Widerstände beseitigt werden konnten, noch im Laufe dieses Jahres rechtskräftig wird.

Diese Verzögerung bedeutet aber nicht, daß vorerst keine rechtskräftige Ausbildung auf diesem Fachgebiet möglich wäre. Verschiedene Industrie- und Handelskammern ermöglichen bei den ihnen angeschlossenen Firmen schon seit Jahren die Ausbildung zum Elektronikmechaniker, die aber zur Zeit noch unter der Bezeichnung *Elektromechaniker, Fachrichtung Elektronik* läuft. Meist ist in diesen Lehrverträgen vermerkt, daß sie auf *Elektronikmechaniker* umgeschrieben werden, sobald das neue Berufsbild rechtskräftig geworden ist. Dasselbe gilt für die Facharbeiterbriefe der Nachwuchskräfte, die bereits ihre Abschlußprüfung auf diesem Gebiet abgelegt haben.

Meist wurden in diesen Gegenden auch die Berufsschulen inzwischen mit relativ gut ausgerüsteten Elektronikabteilungen versehen. Solche Schulen sind, soweit uns bekannt ist, die folgenden: Berufsschule für Elektrotechnik und Feinmechanik in Hamburg/Altona; Werner-von-Siemens-Schule in Stuttgart; Gewerbliche Berufsschule in Tettnang (Bodensee). Sicher gibt es im Deutschen Bundesgebiet noch mehrere solcher Schulen, die aber bis jetzt noch im Verborgenen blühen. Für Facharbeiter aus anderen Elektroberufen, die gern auf das Gebiet der Elektronik überwechseln wollen, ist dies schon schwieriger. Die Firmen stehen nämlich der Einstellung von Umschülern recht ablehnend gegenüber[1]). Für solche Facharbeiter bleibt eigentlich nur eine ordnungsgemäße *zweite Lehre* übrig, wobei in manchen Fällen ein Teil der Lehrzeit erlassen werden kann.

Seit einiger Zeit gibt es für Elektrofachleute aber noch eine weitere Möglichkeit, in das Gebiet der Elektronik einzudringen. Dies sind die *Aufbaukurse für Elektronik*, die von verschiedenen Veranstaltern abgehalten werden. Solche Kurse, die hauptsächlich an Abenden oder Sonnabend vormittags stattfinden, werden u. a. von der Kreishandwerkerschaft Friedrichshafen, von der Handwerkskammer Lübeck, vom Landesgewerbeamt Baden-Württemberg, von der Elektroinnung des Kreises Eßlingen (Neckar) und von der Volkshochschule Hamburg durchgeführt. In diesem Zusammenhang sei auf das Heft 4 der ELEKTRONIK 1962 hingewiesen, das sich ausführlich mit diesen Ausbildungsfragen beschäftigt.

Die Aufbaukurse der Kreishandwerkerschaft Friedrichshafen umfassen drei Teile zu je etwa hundert Stunden, wobei der erste grundlegende Teil die Bauteile der Elektronik, ihre Wirkungsweise und Eigenschaften behandelt. Der zweite Teil wird in Form eines Laborpraktikums durchgeführt und macht mit den Grundschaltungen der Elektronik bekannt. Der dritte Teil schließlich bietet einen umfassenden Einblick in die Schaltungstechnik kompletter elektronischer Anlagen und Geräte. Jeder der drei Teile schließt mit einer Prüfung ab, die von einem unabhängigen Gremium hervorragender Persönlichkeiten abgenommen wird. Das Bestehen der Prüfung berechtigt zur Teilnahme an dem folgenden Kurs. Am Ende des dritten Teils können sich die Teilnehmer einer staatlichen Prüfung unterziehen und erhalten daraufhin ein *Diplom* über den erfolgreichen Besuch dieses Lehrgangs ausgehändigt.

Die Elektronik-Lehrgänge der Handwerkskammer Lübeck sind in vier Einzelkurse unterteilt, von denen jeder etwa 24 Unterrichtsstunden umfaßt. Auch hier beschäftigt sich der erste Teil mit den Bauteilen der Elektronik, der zweite Teil behandelt elektronische Schaltungen, der dritte Teil führt in die Transistortechnik ein, während der vierte Kurs einen Überblick über elektronische Anlagen gibt.

Während das Absolvieren der vorgenannten Kurse noch nicht zum Führen einer anderen Berufsbezeichnung berechtigt, ist das bei den Technikerschulen, deren es eine Reihe gibt, anders. Hier ist das Ausbildungsprogramm auf allgemeine technische, naturwissenschaftliche und allgemeinbildende Fächer ausgedehnt, die für einen Techniker, der die Zwischenstufe zwischen dem Elektronikmechaniker und dem Ingenieur einnehmen soll, sehr notwendig sind.

Diese Technikerschulen arbeiten teilweise als reine Tagesschulen, teilweise auch als Abendschulen. Technikerschulen, in deren Lehrplan die Elektronik aufgenommen wurde, sind die Technikerschule für Elektronik in Sindelfingen, die Technikerschule für Elektrotechnik in Lörrach, die Fachschule für Elektrotechnik in Mannheim, die Private Höhere Technische Lehranstalt Dipl.-Ing. Bohne, München, sowie die Staatliche Ingenieurschule Gauß in Berlin. Alles Wissenswerte über diese Schulen ist in der *Tabelle* auf der folgenden Seite zusammengefaßt.

Lothar Starke

[1]) Ausnahmen machen die großen Firmen für Elektronenrechner, sie schulen bereitwillig auf Elektronik um, jedoch jeweils speziell auf ihre Fabrikate ausgerichtet.

34. Jahrg. 2. November-Heft 1962 Nr. 22

Inhalt:

Seite

Leitartikel
Die Berufswege zum Fachgebiet Elektronik ... 569

Neue Technik
Erste deutsche Prüfstation für Sendetürme 570
Antennenverstärker für Schiffs-Gemeinschaftsanlagen ... 570
Alle Rundfunksendungen auf einem Magnetband ... 570
Farbfernseh-Entwicklung in Darmstadt . 595
Ein weiterer Transistor-Heimsuper ... 595
Elektronisch gesteuertes Verkehrsmodell 595
Regatta-Lautsprecher mit „Schallbremsen" ... 595

Halbleiter
Über Bezeichnungsschlüssel von Halbleitern ... 571
Kennlinienschreiber für Transistoren ... 572
Vergleichstabelle für japanische und deutsche Transistoren 572

Röhren
Glimmröhre als steuerbare Kapazität .. 573
Entgasen von Voltmeterröhren ... 574
Kleinst-Glimmstabilisatoren ... 574
Ein Näherungsschalter mit Kaltkatodenröhren ... 574

Meßtechnik
Der katodengekoppelte Verstärker ... 575
Abschirmkäfige für Mikrowellen-Messungen ... 576
Eichzusatz zum Hf-Generator ... 576

Verstärker
Bauanleitung: Einfacher und preiswerter Kleinformverstärker für Schallplatte und Tonband ... 577

Ingenieur-Seiten
Der Einfluß des Dämpfungsfaktors eines Verstärkers auf die Lautsprecherwiedergabe ... 581
Ein Hilfsgerät zur Frequenzmessung ... 583

Rundfunkempfänger
Transistor-Bausteine für UKW-Empfänger ... 585
Umbausatz für Grenzwellenbereich ... 586
Störsperre für Transistorgeräte ... 586

Antennen
Einfacheres Verlegen der Antennenkabel 587
Auch Oszillogramme können täuschen .. 588

Stromversorgung
Reiseempfänger an der 12-V-Autobatterie ... 589
Netzteil mit Betriebsanzeige ... 589

Kommerzielle Technik
Der Radar-Simulator ... 590

Für den jungen Funktechniker
Der Schmitt-Trigger ... 591
Funktechnische Denksportaufgaben ... 592

Antennen-Service
Verbessertes Vor-Rück-Verhältnis durch Anbringen der Antenne am Hausgiebel 593
Nur der UHF-Empfang ist verrauscht ... 593
Antennenrechner, ein Hilfsmittel für die Planung ... 593
Kabelfehler stört Synchronisation ... 593
Ton im Bild ... 594

Werkstattpraxis
Vorsicht beim Ausbau des Chassis von Reiseempfängern mit Ferritstabantenne ... 594
Pfeifneigung im Nf-Teil ... 594
Transistorempfänger arbeitet unstabil .. 594
Normanschluß und Lautsprecherpolung 594
Schraubkerne als Ersatz für Abgleichhalme ... 594

RUBRIKEN:
Aus der Normungsarbeit ... 588
Neuerungen / Neue Druckschriften / Wichtige Anschriften ... 596

Erste deutsche Prüfstation für Sendetürme

Auf ihrem Gelände in Mannheim-Neckarau hat die Abteilung Leitungsbau der Brown, Boveri & Cie eine Prüfstation errichtet, auf der Sendetürme für Rundfunk- und Fernsehstationen und Hochspannungsmaste Traglastversuchen und anderen mechanischen Prüfungen unterzogen werden. Diese Anlage, die die erste dieser Art in Deutschland ist, hat die Aufgabe, das Tragvermögen und die Standsicherheit der Maste für die geforderten Belastungen zu ermitteln.

Auf der Prüfstation können Konstruktionen aus Stahl, Beton oder Holz mit einer Höhe bis zu 50 m errichtet und geprüft werden. Für die Belastungsmessungen werden Seilzüge in waagerechter und senkrechter Richtung an dem Mast befestigt *(Bild 1)*. Mit Hilfe von ferngesteuerten, elektrisch angetriebenen Winden werden Einzellasten bis zu 25 Tonnen erzeugt. Die Versuchsobjekte können so unter normaler Belastung getestet, aber auch bis zum Bruch überlastet werden.

In einem Meßhaus *(Bild 2)* werden die Werte von sechzehn Lastmeßgeräten elektrisch fernangezeigt, die Meßbereiche liegen zwischen drei und 25 Tonnen. Auf Grund der Meßergebnisse in dieser Station wird es in Zukunft möglich sein, durch Wahl entsprechender Profile und Verbindungselemente Antennenmaste wirtschaftlicher herzustellen und die Gewichte zu verringern.

Oben: Bild 2. Vom Meßhaus der BBC-Prüfstation für Sendetürme und Hochspannungsmaste können das Prüfobjekt beobachtet und die Seilwinden fernbedient werden

Links: Bild 1. Das Prüffeld enthält zwei sogenannte Belastungsmaste (rechts und links), von denen mit Hilfe von Seilzügen der zu prüfende Turm waagerecht beansprucht wird. Vertikale Seilzüge bilden die senkrecht wirkenden Beanspruchungen nach

Antennenverstärker für Schiffs-Gemeinschaftsanlagen

Auch auf einer Schiffsreise möchten die Passagiere Rundfunk hören. Der metallene Schiffskörper und die zahlreichen Rohre und Leitungen lassen aber kaum einen brauchbaren und störungsfreien Empfang zu. Deshalb werden auch auf Schiffen Gemeinschafts-Antennenanlagen installiert. Der Schiffs-Antennenverstärker SAV 350 GW von Siemens ist für Anlagen bis zu 90 Teilnehmern bestimmt.

Sein Aufbau berücksichtigt die besonderen Anforderungen, die an ein derartiges Gerät im Schiffsbetrieb gestellt werden müssen. Nicht nur das Gehäuse, sondern auch die Spulen und andere Bauteile sind gegen Feuchtigkeitseinwirkungen des Seeklimas besonders gut geschützt. Der Verstärker ist für Lang-, Mittel- und Kurzwellenbereich vorgesehen und das Netzteil für Allstrombetrieb eingerichtet. Das Gehäuse ist auf einer Schwingmetall-Lagerung montiert, um Vibrationen, die im Schiffsbetrieb häufig auftreten, abzufangen.

Um einen reibungslosen Bord-Telefonieverkehr zu gewährleisten, ist die Möglichkeit vorgesehen, den Verstärker mit Hilfe eines Steuerrelais während des Telefoniebetriebes abzuschalten.

Alle Rundfunksendungen auf einem Magnetband

Die Firma Ampex führte kürzlich ein Magnetbandgerät Typ FR-700 vor, das eine Bandbreite von 10 Hz bis 4 MHz besitzt; infolgedessen kann man unmittelbar von einer Antenne das gesamte LW- und MW-Spektrum von 150 kHz bis 1 600 kHz auf das Gerät geben und somit alle Rundfunksendungen gleichzeitig auf einem einzigen Band aufzeichnen. Zur Wiedergabe führt man die Ausgangsspannung des Gerätes an die Antennenklemmen eines Empfängers; dann läßt sich mit dem Empfänger der gesamte Bereich durchstimmen, und man hört nach beliebig langer Zeit jede Station an der richtigen Stelle der Skala. Die Vorführung war äußerst eindrucksvoll. – In der Praxis dient die Anlage zum Speichern von Radaraufzeichnungen und zum Überwachen und nachträglichen Auswerten breiter Frequenzbänder. Das Prinzip geht auf die seit Jahren zum Aufzeichnen von Fernsehsendungen bewährten Ampex-Videotape-Maschinen mit rotierendem Kopfaggregat zurück.

Deutsche Technikerschulen für Elektronik

(siehe den Leitaufsatz auf der vorhergehenden Seite)

Anstalt	Anschrift	Tages- oder Abendschule	Studiendauer	Aufnahmebedingungen	Abschluß
Tages-Technikerschule für Elektrotechnik	Lörrach/Baden Gretherstr. 50	Tagesschule	2 Semester zu je 800 Stunden	Facharbeiterbrief und zweijährige Berufspraxis, Aufnahmeprüfung	staatl. geprüfter Elektrotechniker
Fachschule für Elektrotechnik	Mannheim C 6 Gewerbeschule IV	Tagesschule und Abendschule	2 Semester zu je 800 Stunden oder 6 Semester zu je 267 Stunden	Facharbeiterbrief oder achtjährige Berufstätigkeit einschlägiger Art, Eignungsprüfung	staatl. geprüfter Elektrotechniker
Technikerschule für Elektronik	Sindelfingen Böblinger Straße 65	Abendschule (Tagesschule in Vorbereitung)	6 Semester zu je 220 Stunden	Facharbeiterbrief und fünfjährige Berufspraxis, Aufnahmeprüfung	staatlicher Abschluß
Private Höhere Techn. Lehranstalt Dipl.-Ing. H. D. Bohne	München 2 Rindermarkt 16	Tagesschule	4 Semester	Mittlere Reife oder zwei zusätzliche Vorsemester, Aufnahmeprüfung	staatlich anerkannter Abschluß
Bundesfachlehranstalt für das Elektrohandwerk	Oldenburg Donnerschweer Straße 184	Tagesschule	1 Semester, Elektronik in Sonderlehrgängen	Facharbeiter- oder Gesellenbrief	Leistungszeugnis am Ende des Lehrganges
Techniker-Abendschule an der Staatl. Ingenieurschule Gauß	Berlin NW 21 Bochumer Straße 8b	Abendschule Fachrichtung Regelungstechnik	8 Semester zu je 240 Stunden	Facharbeiterbrief, Alter: mindestens 18 Jahre	staatlich geprüfter Techniker

Wir wollen die vorstehende Übersicht gern vervollständigen und bitten die in Frage kommenden, hier nicht aufgeführten Institute um Unterlagen und Angaben.

Über Bezeichnungsschlüssel von Halbleitern

In weniger als einem Jahrzehnt haben sich die Halbleiterbauelemente mit vielen Tausenden von Typen die Welt der Elektronik erobert und sind an die Seite und z. T. auch an die Stelle der Elektronenröhren getreten. Während die Röhren in den letzten Jahrzehnten nach ihren Kennwerten in Typenreihen eingeteilt – um nicht zu sagen genormt – wurden, ergaben sich hierfür bei den Halbleitern große Schwierigkeiten, vorwiegend deshalb, weil die Fertigung schwerer zu kontrollieren ist als bei den Elektronenröhren und weil die einzelnen Firmen zum Teil wesentlich voneinander abweichende Herstellungsverfahren anwenden.

In Amerika werden nun seit einigen Jahren zahlreiche Halbleiterbauelemente mit gleicher Typenbezeichnung von mehreren Herstellern herausgebracht. So ist es nicht selten, daß ein Transistortyp von sechs und mehr Herstellern angeboten wird. Hierzu hat wesentlich die Normung der Gehäuse bzw. ihrer Abmessungen beigetragen. Der Jedec[1]) hat bisher über vierzig Transistor- und etwa zehn Dioden- und Gleichrichtergehäuse mit genormten Abmessungen zugelassen. Nach dieser Normung bedeuten z. B.: TO–8 = transistor outline nr. 8, DO–3 = diode outline nr. 3. Diese Normgehäuse findet man jetzt auch bereits bei deutschen Herstellern.

Amerikanische Bezeichnungen

Die Typenbezeichnungen der EIA[2]) sind dem amerikanischen Röhrenschlüssel angeglichen. Bei den bisher bekannten Halbleiterarten beginnen sie mit 1 N für Dioden und Gleichrichter, 2 N für Transistor-Trioden und steuerbare Gleichrichter und 3 N für Transistor-Tetroden. Darauf folgt eine zwei- bis vierstellige Zahl zur laufenden Kennzeichnung und häufig noch ein Buchstabe als zusätzliches Merkmal einer Untertype.

Bei Mikrowellendioden und Leistungsgleichrichtern wird oft der Buchstabe R (reverse) an die Typenbezeichnung angehängt. Dies besagt, daß sich dieser Typ von demjenigen ohne den Zusatz R nur in der Polarität unterscheidet. So liegt z. B. bei dem Typ 1 N 1611 A die Katode, bei dem Typ 1 N 1611 AR die Anode am Gehäuse.

Des weiteren findet man häufig Typenbezeichnungen wie 2 N 544/33. Hier bedeutet die Zahl hinter dem Schrägstrich, daß der Typ 2 N 544, für den ursprünglich ein anderes Gehäuse vorgesehen war, in das Jedec-Normgehäuse TO–33 eingebaut ist. In den elektrischen Daten besteht kein Unterschied zwischen beiden Typen.

Verschiedene amerikanische Halbleiterbauelemente werden nach militärischen Bau- und Liefervorschriften erstellt und verpackt. Die Typenbezeichnung trägt dann den Zusatz MIL oder vorangesetzt die Buchstabengruppe USA, USAF oder USN (für die drei Wehrmachtsteile) bzw. JAN (Joint Army – Navy = für Heer und Marine gemeinsam). Der Begriff der sogenannten *MIL-specifications* wurde in der FUNKSCHAU 1960, Heft 10, Seite *526 näher erläutert.

Der EIA-Schlüssel weist im Vergleich zum neuen europäischen Bezeichnungsschema Vor- und Nachteile auf. Der wesentlichste Nachteil besteht darin, daß außer dem Hinweis, wieviele auf eine Grundelektrode bezogene Elektrodenanschlüsse das Bauelement enthält (Ziffer *vor* dem Buchstaben N)[3]) keine Aussagen über seine Art oder seine Anwendungsmöglichkeiten gemacht werden.

[1]) Jedec = Joint Electron Device Engineering Council

[2]) EIA = Electronic Industries Association

[3]) Bei den amerikanischen Röhren steht diese Ziffer *hinter* dem Buchstaben bzw. der Buchstabengruppe.

Ein weiterer Nachteil ist das Vorkommen sehr umfangreicher Typenbezeichnungen, die z. T. sieben und mehr Ziffern und Buchstaben – ohne mögliche MIL-Zusätze – umfassen, während der Europaschlüssel nur fünf Zeichen kennt.

Der Vorteil gegenüber dem Europaschlüssel ist die größere Beweglichkeit, z. B. beim Aufkommen neuer Bauelementearten. So konnten den Esaki-Dioden sofort nach ihrem serienmäßigen Erscheinen auf dem Markt 1 N-Nummern zugeteilt werden, während man in Europa eine gewisse Zeit benötigte, um sich auf den Zweitbuchstaben E festzulegen.

Europäischer Halbleiterschlüssel

Aus diesen Bemerkungen ergeben sich die Vor- und Nachteile des neuen europäischen Halbleiterschlüssels *(Tabelle 1)*. Die Aussagen über die Anwendungsmöglichkeiten von Halbleitern gehen teilweise über die des europäischen Röhrenschlüssels hinaus. So werden z. B. auch die frequenzmäßigen Eigenschaften in den Typenbezeichnungen ausgedrückt.

Trotzdem sind die Aussagemöglichkeiten naturgemäß begrenzt. Einen Nachteil stellt sicher das Fallenlassen der ursprünglich vorgesehenen Unterscheidung zwischen pnp- und npn-Transistoren dar. M bzw. N war als erster Buchstabe für Silizium- bzw. Germanium-npn-Transistoren vorgesehen. Andererseits muß eingesehen werden, daß nicht alle wesentlichen Merkmale in einer Typenbezeichnung ausgedrückt werden können, denn die Bezeichnung soll möglichst kurz sein. Da der erste Buchstabe das Ausgangsmaterial angibt, wollte man offenbar den vielen noch zu erwartenden Möglichkeiten auf diesem Gebiet Rechnung tragen und das Alphabet nicht vorzeitig ausschöpfen.

Dem vorher von einigen europäischen Herstellern verwendeten O-Schlüssel (OA-, OC-, OD-, OY-Typen) erweist sich das neue Schema ohne Zweifel weitaus überlegen. Neue Halbleitertypen, die nach dem Europaschlüssel bezeichnet werden sollen, werden von den Herstellern beim Typenzuteilungs- und Registrierbüro „Pro Electron" in Luxembourg angemeldet.

Was die Standardisierung betrifft, so ist festzustellen, daß sie bei uns der in Amerika um einige Jahre nachhinkt. Das ist aber sicher nicht von Übel. So beginnt man in Europa vernünftigerweise, Transistoren in Jedec-Gehäuse einzubauen, anstatt eigene Normabmessungen zu schaffen und den Typenwirrwarr noch zu vergrößern. Besonders die Bauformen TO-3, TO-5, TO-7 und TO-18 setzen sich mehr und mehr durch.

Es darf natürlich nicht übersehen werden, daß eine Umstellung der Bauformen teilweise mit erheblichen Kosten für die Hersteller verbunden ist. Manche Firmen halten an eigenen Bauformen fest, weil diese den genormten in gewisser Hinsicht, z. B. in be-

Tabelle 1. Der neue europäische Halbleiterschlüssel

Die Typenbezeichnung besteht aus

2 Buchstaben und einer dreistelligen Zahl für Typen, die vornehmlich in Geräten des Unterhaltungssektors (Rundfunk, Fernsehen usw.) verwendet werden

3 Buchstaben und einer zweistelligen Zahl für kommerzielle Bauelemente

Der erste Buchstabe gibt das Ausgangsmaterial an. Bisher sind festgelegt:

A für Germanium

B für Silizium

Der zweite Buchstabe gibt Auskunft über Arten und teilweise über Anwendungsmöglichkeiten der Bauelemente. Es bedeuten:

A = Diode

C = Nf-Transistor[1])

D = Nf-Leistungstransistor[2])

E = Esakidiode (Tunneldiode)

F = Hf-Transistor[1])

L = Hf-Leistungstransistor[2])

S = Schalttransistor[1])

T = Steuerbarer Gleichrichter (Thyristor)

U = Leistungs-Schalttransistor[2])

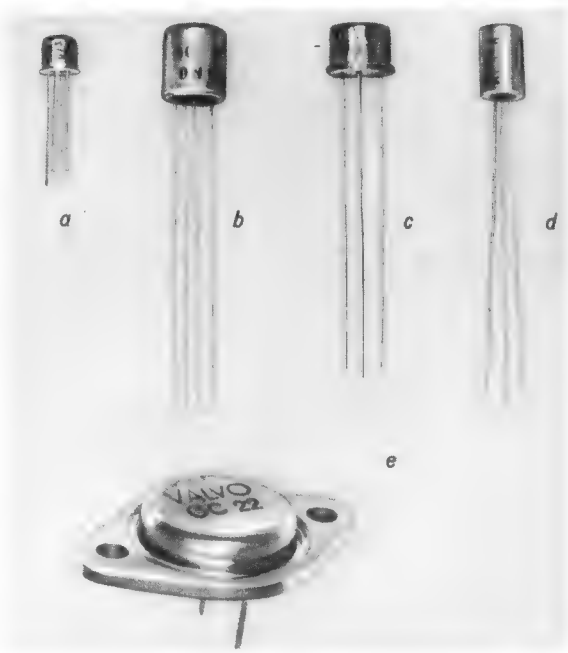
Y = Gleichrichter

Z = Zenerdiode, Referenzdiode

Der dritte Buchstabe ist das Merkmal für kommerzielle Typen. Die Zahlen dienen der laufenden Kennzeichnung.

[1]) Wärmewiderstand K $\geq$ 15° C/W

[2]) Wärmewiderstand K $<$ 15° C/W



Einige Beispiele von Jedec-Gehäusen, dargestellt an Valvo-Transistoren: a = TO-18, b = TO-7, c = TO-5, d = TO-1, e = TO-3

zug auf die Wärmeableitung, überlegen erscheinen.

Ein erster Anfang wurde kürzlich auch in Europa mit Gemeinschaftstypen gemacht, überraschenderweise bei diffusionslegierten Hochfrequenztransistoren. Die Typen AF 114 bis AF 117 (Germanium-pnp-Transistoren) werden sowohl von Philips (einschließlich Valvo/Deutschland und Mullard/England) wie von Siemens & Halske auf den Markt gebracht. Die Abmessungen dieser Typen entsprechen der Jedec-Norm TO-7. Es bleibt zu hoffen, daß bald weitere Schritte in dieser Richtung folgen. Dies würde, vor allem auf dem Unterhaltungssektor, den Service und die Lagerhaltung wesentlich erleichtern.

Das japanische Schema

Abschließend sei der Vollständigkeit halber noch das neue japanische Bezeichnungsschema angeführt, das für Transistoren eine Mittelstellung zwischen dem EIA- und dem Europaschlüssel einnimmt. Die Typenbezeichnung beginnt mit einer Ziffer entsprechend dem amerikanischen Schema. Darauf folgt der Buchstabe S (= semiconductor). Bei der bis vor einiger Zeit gültigen Bezeichnungsart, die für Dioden und Gleichrichter auch weiterhin gilt, folgt dann eine zwei- bis dreistellige Zahl zur laufenden Kennzeichnung. Da dieses Schema aber nicht nur von japanischen, sondern auch von Firmen anderer Nationalität angewendet wird, sieht der neue japanische Schlüssel für Transistoren zwischen dem Buchstaben S und der Zifferngruppe einen zweiten Buchstaben vor, der eine technische Aussage bedeutet. Hierdurch sollen offenbar in erster Linie Verwechslungen mit nichtjapanischen Typen vermieden werden. Die Bedeutung der Zweitbuchstaben nennt *Tabelle 2*.

Tabelle 2. Bedeutung der zweiten Buchstaben im neuen japanischen Halbleiterschlüssel

A = pnp-Transistoren für Hf-Anwendungen und schnelle Schalter

B = pnp-Transistoren für Nf-Anwendungen, einschließlich Leistungstransistoren

C = npn-Transistoren für Hf-Anwendungen und schnelle Schalter

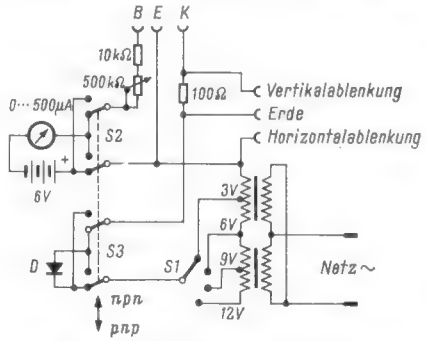
D = npn-Transistoren für Nf-Anwendungen, einschließlich Leistungstransistoren

Um eine bessere Übersicht zu ermöglichen, sind Beispiele für Typenbezeichnungen nach den verschiedenen Schlüsseln in *Tabelle 3* angegeben. Auf die vielen firmeneigenen Typenbezeichnungen einzugehen, würde über den Rahmen dieses Aufsatzes hinausgehen.

Kennlinienschreiber für Transistoren

Für den Entwurf von Transistorschaltungen ist das Kennlinienfeld von größerer Bedeutung als das von Röhren in entsprechenden Schaltungen. Wollte man das Kennlinienfeld von Transistoren statisch, d. h. von Punkt zu Punkt aufnehmen, so würde die mit der Betriebsdauer ansteigende Temperatur zu großen Schwierigkeiten führen. Aus diesem Grunde bedient man sich besser des Elektronenstrahl-Oszillografen und läßt ihn in Verbindung mit einer zweckmäßigen Meßanordnung die einzelnen Kennlinien schreiben.

Die Schaltung eines Gerätes, mit dessen Hilfe Kennlinien von pnp- und npn-Transistoren in Emitterschaltung auf dem Schirm des Oszillografen dargestellt werden können, zeigt das *Bild*. Die Kollektorspannung wird durch den Schalter S 1 den in Reihe geschalteten Sekundärwicklungen zweier Heiztransformatoren in vier Stufen von 3 V bis 12 V entnommen und von der Diode D gleichgerichtet. Mit Hilfe des Schalters S 3 kann die Polarität geändert werden, je nachdem, ob es sich um einen pnp- oder einen npn-Transistor handelt. Der Basisstrom wird einer 6-V-Batterie entnommen und durch den veränderbaren Widerstand auf verschiedene Werte eingestellt, deren jeder eine Kennlinie ergibt; die Größe des jeweiligen Basisstromes kann am Mikroamperemeter abgelesen werden. Auf dem Schirm des Oszillografen wird der Spannungsabfall geschrieben, den der Kollektorstrom an dem Widerstand von 100 Ω verursacht. Im Interesse der Meßgenauigkeit ist hier ein Widerstand mit enger Toleranz zu verwenden. Da die Horizontalablenkspannung des Oszillografen der gleichen Quelle entnommen wird wie der Kollektorstrom, kommt zwangsweise ein stehendes Oszillogramm zustande. Es wird jeweils eine Kennlinie für eine bestimmte Kollektorspannung und einen bestimmten Basisstrom geschrieben. Auf Transparentpapier vor dem Schirm läßt sich in einfacher Weise eine Kennlinienschar festhalten. —dy



Einfache Schaltung zum Darstellen von Transistor-Kennlinien auf dem Oszillografenschirm

Anderson, E. W.: Transistor Charakteristic Curve Tracer. Electronics World, Mai 1962

Tabelle 3. Beispiele für Typenbezeichnungen

Schlüsselart	Typenbezeichnung	Ausgangsmaterial	Zahl der Elektrodenanschlüsse	Besonderes Kennzeichen für Halbleiter	Art und nähere techn. Aussagen	Laufende Kennzeichnung
Alter europäischer O-Schlüssel	OA 85	–	–	O Buchstabe O wie Otto (eigentlich null = keine Heizg.)	A = Diode	85
	OC 604	–	–	O „ „	C = Transistor	604
Neuer Europaschlüssel	BA 110	B = Silizium	–	–	A = Diode	110
	AFY 11	A = Germanium	–	–	F = Hf-Transistor, K ≥ 15° C/W	Y 11
EIA-Schlüssel	1 N 2926 A	–	1 + 1 = 2	N = no heating (keine Heizg.)	–	2926 A
	2 N 1886	–	2 + 1 = 3	N = „ „	–	1886
Japanischer Schlüssel						
a) Dioden und Gleichrichter	1 S 102	–	1 + 1 = 2	S = semiconductor	–	102
b) Transistoren, alt	2 S 41	–	2 + 1 = 3	S = „ „	–	41
c) Transistoren, neu	2 SA 135	–	2 + 1 = 3	S = „ „	A = pnp-Hf-Transistor	135

Vergleichstabelle für japanische und deutsche Transistoren

Der Praktiker steht der Flut der Transistoren, die auf den Markt kommen, hilflos gegenüber, wenn es darum geht, einen im Augenblick nicht greifbaren Typ zu ersetzen. Die Reparaturtechniker in den Werkstätten des Fachhandels sind zwar mit Serviceunterlagen für die Transistorgeräte inländischer Produktion meist sehr gut versorgt, jedoch machen ihnen ausländische Fabrikate und Importgeräte mitunter erhebliche Schwierigkeiten. Oft helfen dann nur noch Improvisation oder langwierige Versuche, wenn unbekannte Transistortypen ausgefallen sind.

Aus diesen Gründen erreichen uns immer wieder Anfragen nach einer ausführlichen *Vergleichstabelle für Transistoren*. In der FUNKSCHAU 1962, Heft 2, Seite 446, erschien eine Zusammenstellung verschiedener Transistoren von fünf Herstellerfirmen, deren Werte nicht identisch aber doch *bedingt* vergleichbar sind. Nun hat uns unser Leser *Marco Kuhn* eine Tabelle zur Verfügung gestellt, in der Transistoren japanischer Fertigung untereinander und mit solchen deutscher Produktion verglichen werden. Die Angaben dieser Tabelle stützen sich auf eine mehrjährige Reparaturpraxis im Ausland und auf eigene Versuche des Verfassers. Ausdrücklich betont sei, daß die Daten der Transistoren und Dioden *nicht* identisch, sondern nur ähnlich sind! Die Praxis hat jedoch gezeigt, daß in sie *fast* allen Fällen untereinander ausgetauscht werden können; in Grenzfällen sollte man Versuche mit verschiedenen Typen oder auch mehreren Transistoren des gleichen Typs anstellen. Diese Tabelle soll dem versierten Techniker Anhaltspunkte geben, um vielleicht aussichtslos erscheinende Fälle doch noch zur Zufriedenheit lösen zu können — mehr beabsichtigt sie nicht.

Marco Kuhn, Meister der Rundfunk- und Fernsehtechnik

Vergleichstabelle für japanische und europäische Transistoren *(Text hierzu siehe Seite 572)*

Verwendungszweck:	Hitachi	National	Sanyo	Sony (NPN)	Ten	Toshiba	Grundig	Europäische Typen
Hf-Stufe	HJ 70, 2 SA 81	MC 101	*Die aufgeführten Typen der Firma Sony sind npn-Transistoren. Im Reparaturfall müßte hier der ganze Satz Transistoren ausgewechselt und die Batterie umgepolt werden! Alle anderen Fabrikate sind pnp-Transistoren.*			2 S 57, 2 SA 57, 2 S 58, 2 SA 58, 2 S 93 A, 2 SA 93, 2 S 175, 2 SA 175	–	OC 44, OC 613, OC 400 / 410
Oszillator-Stufe	HJ 71, 2 SA 82	MC 101				2 S 92 A, 2 SA 92, 2 S 93 A, 2 SA 93, 2 S 60, 2 S 60 A, 2 SA 60	–	OC 44, OC 613, OC 400 / 410
UKW-Vorstufe	–	–	–	–	2 SA 116	2 SA 240, 2 SA 240 N 2 SA 240 B 2, 2 SA 76, 2 SA 240 X	–	OC 615, AF 114
UKW-Oszillator	–	–	–	–	2 SA 116		–	OC 615, AF 115, OC 171
Selbstschwingende Mischstufe	2 N 219, HJ 74, 2 SA 15, 2 SA 84, 2 SA 152, HJ 23 D	MC 103, 2 SA 69	SJ 40, 2 SA 180, 2 SA 201, 2 SA 181, 2 SA 182,	2 T 73, 2 T 201, 2 SA 122, C 73	2 S 30, 2 SA 30, 2 SA 110	761, 2 S 12, 2 S 52, 2 SA 52, 2 S 60, 2 S 60 A, 2 SA 60	2 SA 175	OC 44, OC 613, OC 400 / 410, OC 170, AF 116
Zf-Stufe	2 N 218, 2 SA 12, 2 SA 151, HJ 22 D, HJ 72	MC 101, MC 102, 2 SA 101	SJ 41, SJ 42, 2 SA 182, 2 SA 197, 2 SA 203, 2 SA 198, 2 SA 181, 2 SA 202	2 T 76, 2 SC 76, C 75, C 76	2 S 31, 2 SA 31, 2 SA 110	760, 2 S 13, 2 S 25, 2 S 45, 2 S 49, 2 SA 49, 2 S 53, 2 SA 53, 2 SA 93	2 SA 175	OC 45, OC 612, OC 390, OC 169, AF 117
Dioden	1 N 34, 1 N 34 A, 1 N 34 AM	–	1 N 60	1 T 23 G / 2 D–46	1 NA 40, 1 NA 4 G, SP–1	1 N 60, 1 N 295	1 S 50	OA 70, OA 160, M 820
Nf-Vorstufe	2 N 215, 2 SB 75, HJ 15	2 SB 171, OC 71 C	SJ 20, 2 SB 185, 2 SB 186, 2 SB 188	2 T 644 / D 64, 2 SD 64 = rauscharm, 2 T 65, 2 SD 65, 2 T 651, 2 T 66, 2 SD 66, D 65	2 S 32, 2 SB 32	2 S 14, 2 S 24, 81, 2 S 44, 2 S 54, 2 SB 54	2 SB 54	OC 70, OC 602, OC 303
Nf-Endstufe (Gegentakt)	2 N 217, 2 SB 77, 2 SB 156, HJ 170	2 SB 174, OC 72	SJ 22, 2 SB 187, 2 SB 22	2 T 65, 2 T 69, D 66	2 S 33, 2 SB 33	2 S 15, 2 S 16, 109, 2 SB 25, 2 S 26, 2 SB 26, 2 S 56, 2 SB 56, 2 SB 189, 2 SB 62	2 SB 56	OC 71, OC 604. OC 304, OC 72, OC 604 spez., OC 308, OC 318, OC 74
Thermistoren für Gegentakt-Endstufen	(2 N 217) = KV 1 (2 SB 77 / 2 SB 156) = HV 15/B-2 B	MA 23 B	(SJ 22 / 2 SB 187) = SV 20 und SV 21, SDT 20, SV 30	2 T 65 = S–250	2 S 33 / 2 SB 33 = KO 27	(2 SB 56 / 2 SB 62) = M 8601 / D 22 A (2 S 189 / 2 SB 189) = M 8602	–	–

Glimmröhre als steuerbare Kapazität

Es ist interessant, einmal zu untersuchen, ob eine Glimmröhre als veränderliches Dielektrikum einer Kapazität verwendet werden kann. Dabei sollte die Glimmröhre in das Feld eines Kondensators gebracht werden. Es wurde angenommen, daß sich je nach Ionisation, also der Glimmbedeckung, die Kapazität dieser Anordnung ändern würde. Für den Versuch wurde auf eine Glimmröhre vom Typ UR 110 eine parallele Wicklung aus zwei isolierten Drähten (Schaltdraht Y 0,8 mm) aufgebracht. Zusammen mit dem Körper der Glimmröhre bilden sie einen Kondensator.

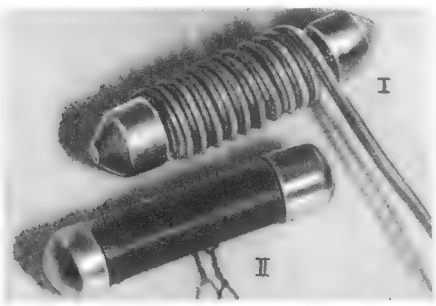


Bild 1. Glimmröhren mit aufgewickelten Drahtbelägen als steuerbare Kapazitäten

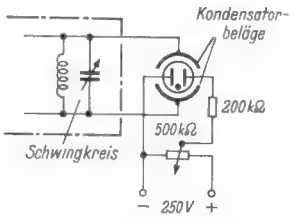


Bild 2. Schaltung der steuerbaren Glimmröhrenkapazität parallel zu einem Schwingkreis

Zusätzlich wurde noch ein zweiter Kondensator hergestellt. Hier bestand die Wicklung aus 0,2-mm-CuL-Draht. Die beiden Modelle sind in *Bild 1* gezeigt.

Die Kondensatoren wurden nach *Bild 2* an einen Schwingkreis angeschlossen und die Glimmröhre über einen Schutzwiderstand mit einer einstellbaren Gleichspannung verbunden. Während des Veränderns des Glimmröhrenstromes wurde tatsächlich eine Frequenzänderung, also eine Änderung der Kapazität, festgestellt.

Eine weitere Messung ergab für Modell I:

Kapazität in nicht gezündetem
Zustand ..... 36 pF,
desgl. in gezündetem Zustand .. 42 pF,
desgl. bei voller Leuchtdichte .. 46 pF.

Beim Modell II konnte die Kapazität innerhalb des Brennbereichs der Glimmröhre um 7 pF geändert werden.

Ließe sich nun ein derartiger Glimmröhrenkondensator in der Elektronik bzw. Hochfrequenztechnik verwenden? Hierzu seien einige mögliche Anwendungen aufgezählt:

a) Bandspreizung in Kurzwellenempfängern. Ein solcher Kondensator kann ohne weiteres direkt an den Schwingkreis angebaut werden, während die Spannungszuführung der Glimmröhre beliebig lang sein kann. Daraus folgen ein geringer Platzbedarf (im Vergleich zu einem zweiten Drehkondensator) und Wegfall der störenden Kapazitäten. Zudem ist die Glimmbedeckung innerhalb des Brennbereiches sehr fein einstellbar.

b) Frequenzmodulation. Die Glimmröhre kann in einer Kippschaltung liegen. Die pulsierenden Lichtblitze verursachen eine ständige Kapazitätsänderung, was sich in einer Frequenzänderung äußert.

c) Frequenzstabilisierung bei Sendern. Der Glimmröhren-Kondensator liegt in einem frequenzbestimmenden Kreis, der aus einer Gleichspannung gespeist wird. Ändert sich die Speisespannung, so wandert im allgemeinen die Frequenz des Senders. Verbindet man nun die Glimmröhre mit der Gleichspannung, so variiert mit der Spannungsänderung auch die Kapazität des Kondensators. Damit kann unter Umständen die Frequenzwanderung aufgehoben werden.

In einem weiteren Versuch sollte festgestellt werden, ob sich auch die Induktivität

einer Spule, die auf eine Glimmröhre gewickelt ist, ändert. Die Spule lag dabei in einem Schwingkreis. Es zeigte sich tatsächlich eine Frequenzänderung. Leider fehlten geeignete Geräte für eine genaue Induktivitätsmessung. Es kann nämlich sein, daß hier die Spulenkapazität beeinflußt wird.

Abschließend ist noch zu bemerken, daß dieser Glimmröhren-Steuerglieder in kleiner der vom Verfasser durchgesehenen Fachzeitschriften erwähnt werden. Auch in einem Teil von amerikanischen Patentberichten ist nichts zu finden.

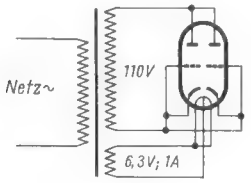
Vielleicht bietet sich hier der Industrie Gelegenheit, selbst solche Bauelemente zu entwickeln. Helmut Gillich

Anmerkung der Redaktion: Die Verwendung einer Glimmröhre direkt als steuerbare Kapazität wurde bereits mehrfach in der Fachliteratur vorgeschlagen. Hierbei dienen also die Elektroden der Röhre selbst als Kondensatorplatten. Dabei lassen sich allerdings Schwingkreis und Gleichstromkreis nicht so elegant trennen, wie bei dem Vorschlag von Gillich. – Übrigens würde man bei dieser Ausführung vielleicht noch bessere Ergebnisse erzielen, wenn man zwei Folien-Elektroden auf die gegenüberliegenden Seiten des Glasröhrchens klebt.

Entgasen von Voltmeterröhren

Bei Röhrenvoltmetern, die mit einer Brückenschaltung von zwei Trioden arbeiten, bereiten die Einstellung des Nullpunktes der Meßbereiche sowie des Nullpunktes und des Vollausschlags der Widerstandsmeßbereiche manchmal Ärger. Fast nach jeder Messung verschiebt sich der Nullpunkt bzw. der Skalenendwert, wodurch eine Unsicherheit in die Meßergebnisse getragen wird. Untersuchungen haben ergeben, daß Gasreste in der Zweifachtriode zu dieser Unstabilität führen; sie werden im Betrieb ionisiert und verursachen eine wechselnde negative Ladung des Steuergitters derjenigen Triode, die mit dem Spannungsteiler verbunden ist. Bei dem großen Gesamtwiderstand – in der Regel 10 MΩ und mehr –, der zwischen diesem Gitter und der Bezugsleitung liegt, ergeben kleine Ladungsänderungen bereits große Spannungsunterschiede.

Als einfaches Mittel, das Vakuum der Röhre zu verbessern, hat sich ein Dauerbetrieb von mindestens 48 Stunden erwiesen. Dadurch wird der bei der Herstellung der Röhre eingeleitete Getterungsprozeß fortgeführt. Wirksamer aber ist die Behandlung der Röhre auf einem Gerät nach dem *Schaltbild*. Die beiden Anoden werden Zusammengeschlossen und die Steuergitter mit der zugehörigen Katode verbunden. Dann wird die Röhre geheizt und eine Wechselspannung von etwa 110 V an Anoden und Katoden gelegt. Nach mindestens achtstündigem Betrieb wird der Strom abgeschaltet und der Röhre eine halbe Stunde Zeit zum Abkühlen gegeben: während dieser Zeit nimmt das Gettermaterial vorhandene Gasmoleküle auf und verbessert somit das Vakuum. Die meisten der so behandelten Röhren zeigen anschließend im Röhrenvoltmeter eine wesentlich größere Stabilität. Allerdings führt das Verfahren nicht bei allen Röhren zum gewünschten Erfolg. Nach Erfahrungen mit etwa 60 000 Röhren trat der Erfolg jedoch bei etwa 90 % der Röhren ein. Die restlichen zehn Prozent sind für andere Zwecke zu gebrauchen und zeigen dann keinerlei Mängel. –dy

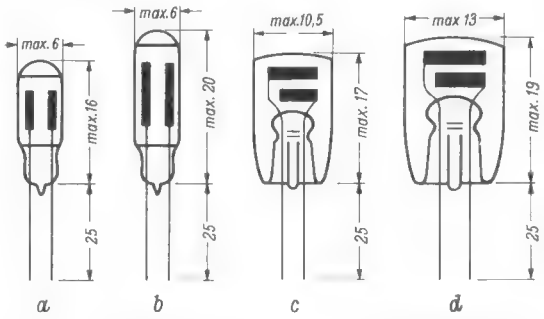


Schaltung eines Gerätes, mit dem der Getterungsprozeß zur Verbesserung des Röhrenvakuums fortgeführt werden kann

Straughn, J. B.: How to Make Your V. T. V. M. Reliable. Electronics World, August 1962.

Kleinst-Glimmstabilisatoren

Die *Elektro-Röhren-Gesellschaft* führt in ihren Listen vier Typen von Kleinst-Stabilisatoren, die für manche Schaltungen, z. B. zum Stabilisieren der Betriebsspannung von Oszillatoren geringer Leistung oder zum Erzeugen von konstanten Bezugsspannungen in Elektronen-Blitzgeräten, Vorteile bieten können. Die Zündspannung aller Typen liegt bei 70 V, die Brennspannung beträgt rund 60 V. Die *Tabelle* gibt die sonstigen Daten an. Aus dem *Bild* erkennt man die geringen Abmessungen. Die Röhren sind mit 25 mm langen Drähten zum Einlöten in die Schaltung versehen.



Form und Abmessungen der vier Kleinst-Stabilisatoren

Typ	Strom µA	R_i kΩ	Bild
PST 16	25... 100	7,5	a
PST 20	50... 250	6,0	b
ZST 30	200... 600	2,0	c
MST 33	500...1 000	2,5	d

Ein Näherungsschalter mit Kaltkatodenröhren

In manchen Fällen ist es erforderlich, bestimmte Vorgänge berührungslos zu schalten. Diese Vorgänge können z. B. das Umschalten von Maschinen in der Endstellung, das Auslösen von Stroboskopen, Berührungsschutzvorrichtungen oder Einbruchssicherungen sein.

Das Element, das die mechanische Annäherung in einen elektrischen Wert umwandelt, ist der *Meßwertaufnehmer*. Dabei verwendet man wegen der einfachen Konstruktion und der großen Zuverlässigkeit solche Aufnehmer, bei denen die mechanische Größe in eine Kapazitätsänderung umgewandelt wird. Der Nachteil solcher kapazitiver Meßwertaufnehmer war bisher der relativ große Aufwand, der mit dem dazugehörigen elektronischen Teil verbunden war.

Die *Cerberus AG* hat nun eine Reihe von Schaltungen veröffentlicht, die mit Kaltkatodenröhren bestückt sind und sich durch einfachen Aufbau und große Zuverlässigkeit auszeichnen. Die Anregungen zu diesen Schaltungen gab die Firma *La Radiotechnique* anläßlich eines Vortrages auf der Mesucora 1961 in Paris.

Das *Bild* zeigt die Schaltung eines solchen Näherungsschalters. Die beiden Kaltkatodenröhren erhalten die Starterspannungen über zwei getrennte RC-Glieder. Der Starter der Röhre Rö 1 wird durch das RC-Glied, das aus dem Widerstand R 1, dem Einsteller P 1 und dem Kondensator C 1 besteht, gespeist. Der Starter der Röhre Rö 2 bekommt seine Spannung über das RC-Glied, das aus dem Widerstand R 4, dem Einsteller P 2 und dem Kondensator C 2 besteht. Zu dem Kondensator C 2 ist die Kapazität C_m des Meßwertaufnehmers parallel geschaltet.

Die Starterspannung hängt außerdem noch von der Spannung an der Anode der gegenüberliegenden Röhre ab. Das wird erreicht, indem beide RC-Glieder von den gegenüberliegenden Anoden gespeist werden. Die ganze Anordnung wird direkt mit Netzwechselspannung von 220 V betrieben. Der Gleichrichter Gl 1 bewirkt, daß an den Röhren eine stark pulsierende Gleichspannung liegt. Dadurch wird eine gezündete Röhre nach jeder Halbwelle wieder gelöscht. Beim Eintreffen der nächsten positiven Halbwelle wird diejenige Röhre zuerst zünden, bei der die Zeitkonstante des am Starter liegenden RC-Gliedes kleiner ist. Bei ihr erreicht die Spannung am Kondensator den für die Zündung notwendigen Wert eher als am Kondensator der anderen Röhre.

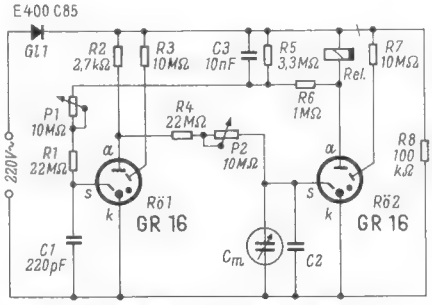
Nimmt man an, daß der Meßwertaufnehmer C_m im Ruhezustand eine kleine, im Arbeitszustand eine große Kapazität hat, so ist das Relais in der Anodenleitung der Röhre Rö 1 im Ruhezustand angezogen. Dieses Relais besitzt eine Abfallverzögerung, damit es nicht flattert. Es fällt erst ab, wenn die Röhre in der nachfolgenden Halbwelle nicht gezündet wird.

Erhöht sich die Kapazität des Meßwertaufnehmers, dann wird nicht mehr die Röhre Rö 2, sondern die Röhre Rö 1 zuerst zünden.

Damit jetzt ein Zünden der anderen Röhre, im vorliegenden Falle also Röhre Rö 2, sicher vermieden wird, bekommt diese von der Anode der Röhre Rö 1 eine geringere Spannung an das RC-Glied und damit an den Starter. Umgekehrt verhindert die gezündete Röhre Rö 2, daß die Starterspannung der Röhre Rö 1 so groß wird, daß es zur Zündung kommen kann.

Verlangt man eine gegenteilige Wirkung, daß also das Relais im Ruhezustand des Meßwertaufnehmers abgefallen ist, so muß man den Meßwertaufnehmer parallel zum Kondensator C 1 schalten.

Schließlich sei noch erwähnt, daß man die Schaltung auch zum Messen und Sortieren von Widerständen und Kondensatoren verwenden kann, indem man das zu messende Bauteil in eines der beiden RC-Glieder einfügt. Lothar Starke



Annäherungsschalter mit Cerberus-Kaltkatodenröhren. Die Kapazität C_m des Meßwertaufnehmers soll zusammen mit dem Kondensator C 2 etwa 220 pF betragen

WULF ALEX

Der katodengekoppelte Verstärker

Der katodengekoppelte Verstärker besteht aus einer Anodenbasisstufe (auch Katodenverstärker oder Katodenfolger genannt), an die eine Gitterbasisstufe über den gemeinsamen Katodenwiderstand angekoppelt ist. Die entsprechende Transistorschaltung ist eine Kollektorstufe (Emitterfolger) mit einer Basisstufe.

Der Katodenfolger *(Bild 1a)* hat seinen Namen daher, daß seine Katodenspannung u_2 der Gitterspannung u_1 folgt, d. h. ihr gleichphasig ist. Die Stufe hat einen hohen Eingangswiderstand, er ist höher als der verwendete Gitterableitwiderstand, und einen niedrigen Ausgangswiderstand. Die Spannungsverstärkung ist etwas kleiner als eins. Der Katodenverstärker dient vorwiegend als Impedanzwandler. Das gleiche gilt für den Emitterfolger *Bild 1b*.

Die Gitterbasisstufe *(Bild 2a)* hat dagegen einen niedrigen Eingangs- und einen hohen Ausgangswiderstand. Die Spannungsverstärkung ist bedeutend größer als eins. In Transistorschaltungen *(Bild 2b)* kommt dazu noch die höhere Grenzfrequenz der Basisschaltung. In beiden Schaltungsarten besteht Phasengleichheit zwischen Eingang und Ausgang. Im folgenden sollen drei Anwendungen des katoden- bzw. emittergekoppelten Verstärkers beschrieben werden.

Die Schaltung nach *Bild 3* dient als Begrenzerverstärker. Er verstärkt kleine Eingangsspannungen, ohne die Form des Signals zu verändern. Bei großen Eingangsspannungen begrenzt er die Auslenkungen des Signals oben und unten. Dabei läßt sich die Symmetrie der Begrenzung leicht einstellen. Der Katodenfolger, also die zum linken Röhrensystem gehörende Stufe, begrenzt die negativen (unteren) Halbwellen des Signals, da die Katodenspannung nie unter null sinken kann. Nach oben ist die Katodenspannung zwar auch begrenzt, dies wird aber hier nicht ausgenutzt.

Beim zweiten Röhrensystem liegt das Gitter an einer festen Gleichspannung und ist wechselstrommäßig geerdet. Die Katodenspannung, die mit der Ausgangsspannung des Katodenfolgers identisch ist, steuert den Anodenstrom. Wird die Katode um die Sperrspannung der Röhre positiver als das Gitter, dann steigt die Anodenspannung nicht weiter an, da der Anodenstrom nicht kleiner als null werden kann. Damit werden also die positiven Halbwellen begrenzt.

Der Verstärker nach Bild 3 verstärkt zehnfach innerhalb eines Frequenzbereiches von 10 Hz bis 25 kHz. Die Ausgangsspannung wird auf maximal 75 V_{ss} begrenzt. Die Symmetrie kann mit dem Oszillografen abgeglichen werden. Besser ist es jedoch, auf den Eingang eine Wechselspannung von etwa 1 kHz und 10 V_{eff} zu geben, den Verstärker also in die Begrenzung auszusteuern, und an den Ausgang ein selektives Röhrenvoltmeter zu legen, das auf die zweite Oberwelle (2 kHz) abgestimmt ist. Dann wird der Verstärker mit Hilfe des Potentiometers P auf Minimum der zweiten Oberwelle abgeglichen, weil die symmetrische Rechteck- oder Trapezkurve keine geradzahligen Oberwellen enthält.

Der emittergekoppelte Verstärker nach *Bild 4* arbeitet als Meßverstärker vor einem Oszillografen. Er kann auch als Mikrofonverstärker oder – bei Gleichspannungskopplung des Eingangs – als Galvanometerverstärker dienen. Er soll für diese Zwecke natürlich nicht bis in die Begrenzung ausgesteuert werden. Der Vorteil der Schaltung liegt hier im hohen Eingangswiderstand und in der Bandbreite. Der zweite Transistor arbeitet in Basisschaltung. Seine Basis muß also für alle Signalfrequenzen auf null liegen. Zugleich muß sie aber zum Einstellen des Arbeitspunktes eine bestimmte Gleichspannung erhalten. Dies läßt sich bei höheren Frequenzen wie in der Röhrenschaltung mit einem ohmschen Spannungsteiler erreichen, der kapazitiv überbrückt wird. Für niedere Frequenzen müßte der Kondensator sehr groß sein. Man nimmt daher besser ein anderes Bauelement, das wie eine Gleichspannungsquelle mit niedrigem Innenwiderstand wirkt. Solche Bauteile sind Zenerdioden oder andere Halbleiterdioden und auch Batterien. Zenerdioden gibt es erst ab vier Volt-Zenerspannung, sie sind daher bei der vorliegenden Dimensionierung unbrauchbar,

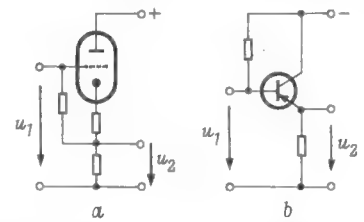


Bild 1. Der Katodenfolger a entspricht als Transistorschaltung dem Emitterfolger b

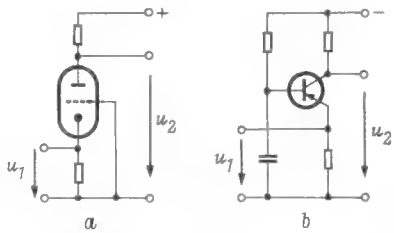


Bild 2. Gitterbasisstufe a und Basisstufe b als Vergleich zwischen Röhren- und Transistorschaltung

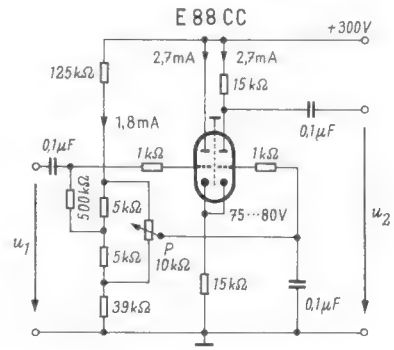


Bild 3. Schaltung eines Begrenzerverstärkers. Die Symmetrie des begrenzten Ausgangssignals wird mit dem Potentiometer P eingestellt

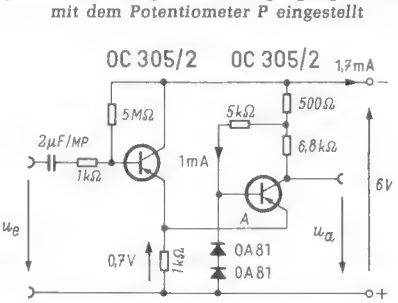


Bild 4. Ein Transistor-Meßverstärker, der sich in einem Tastkopf unterbringen läßt und z. B. vor einen Oszillografen geschaltet werden kann

bei höheren Betriebsspannungen aber gut geeignet.

Eine Batterie (Quecksilberzelle 1,35 V) wäre bei geringfügiger Änderung der Arbeitspunkte sehr gut brauchbar. Der Verfasser hatte jedoch beim Aufbau der Schaltung keine solche Zelle zur Hand, statt dessen aber mehrere Dioden vom Typ OA 81. An dieser Diode fällt bei einem Durchlaßstrom von 1 mA eine Spannung von etwa 0,45 V ab. Der differentielle Widerstand ist dabei sehr gering. Eine Reihenschaltung von zwei Dioden OA 81 ergibt gerade die passende Basisspannung für den zweiten Transistor. Andere Germanium-Dioden sind ebenso geeignet, nur Golddrahtdioden nicht, da an diesen bei 1 mA Strom nur etwa 0,2 V abfallen. Man kann mitunter auch mit einer einzigen Silizium-Diode auskommen, da sie einen höheren Spannungsabfall als eine Germaniumdiode verursacht.

Der Verstärker nach Bild 4 läßt sich leicht in einem Tastkopf unterbringen. Die Verstärkung ist etwa dreißigfach. Die größte unverzerrte Ausgangsspannung beträgt 300 mV_{ss}. Der Eingangswiderstand liegt bei 100 kΩ. Rechteckspannungen von 100 Hz bzw. 10 kHz werden ohne nennenswerte Verformung übertragen. Die obere Grenzfrequenz läßt sich durch eine frequenzabhängige Gegenkopplung heraufsetzen, man kann z. B. die Parallelschaltung eines Widerstandes von 20 Ω mit einem Kondensator von 0,1 µF in die Emitterleitung des zweiten Transistors einfügen (Punkt A). Mit einem derartigen Widerstand kann man auch am einfachsten einen bestimmten Verstärkungsgrad einstellen, falls dies erwünscht ist.

Werden andere Transistoren verwendet, dann muß in erster Linie der 5-MΩ-Widerstand im Eingang geändert werden, und zwar so, daß der zweite Transistor etwa 200 µA Kollektorstrom führt. Der 5-MΩ-Widerstand bestimmt nämlich den Basisstrom des ersten Transistors und damit auch dessen Emitterstrom. Dieser aber bestimmt wesentlich die Emitterspannung, die für beide Transistoren gemeinsam ist. Da die Basis des zweiten Transistors festliegt, wird der Arbeitspunkt des zweiten Transistors von dem Basiswiderstand des ersten stark beeinflußt. In der Regel wird man den 5-MΩ-Widerstand verkleinern müssen, weil der hier verwendete Transistor OC 305/2 die sehr hohe Stromverstärkung 230 hat.

Eine dritte Anwendung des katodengekoppelten Verstärkers ist die Eingangsstufe von UKW-Empfängern. Hier zeichnet sich diese Schaltung durch ein günstiges Signal-Rauschverhältnis, einfachen Aufbau und gute Trennung von Ausgang und Eingang aus.

Literatur

[1] Telefunken-Laborbuch, Band I, Die Röhre als aktiver Vierpol. 3. Ausgabe, S. 214

[2] *Wolf, G.*: Grundlagen des Katodenverstärkers. Radio-Magazin 1954, Heft 6, S. 173
Wolf, G.: Die Schaltungstechnik des Katodenverstärkers. Radio-Magazin 1954, Heft 7, Seite 205

[3] *Rothe, H. – Kleen, W.*: Elektronenröhren als Anfangsstufen-Verstärker. 2. Auflage S. 198

[4] *Czech, J.*: Oszillografen-Meßtechnik. 1. Auflage S. 239 u. a.

Abschirmkäfige für Mikrowellen-Messungen

Seit Beginn der Hf-Meßtechnik spielen Abschirmräume und Abschirmkäfige, auch Faradaysche Käfige genannt, eine große Rolle, um äußere Störfelder auszuschalten und die Meßfrequenz nicht nach außen gelangen zu lassen.

Während die Abschirmwirkung solcher Räume inzwischen genügend studiert worden ist und man diese Technik bis zu den höchsten Frequenzen gut beherrscht, ergaben sich neue Schwierigkeiten beim Messen von Mikrowellen, z. B. in der Radartechnik. Bestimmte Messungen müssen unter vollständig gleichmäßigen Ausbreitungsbedingungen ohne störende Reflexionen, d. h. im freien Gelände, durchgeführt werden. Nun ist leider das Wetter in unseren Breitengraden nicht immer für solche Freiluft-Labors geeignet, man muß sich daher wieder in Meßräume zurückziehen und diese reflexionsfrei machen.

Einen Anhaltspunkt hierfür bieten die Meßräume für Akustik, bei denen man z. B. zum Messen von Mikrofonen und Lautsprechern Wände und Decken mit Schallschluckstoffen verkleidet; zudem wird die Oberfläche der Decken und Wände durch lange pyramiden- oder kegelartige „Zähne" aus diesen Schallschluckstoffen sehr stark aufgerauht.

Für Radar-Meßräume muß man nun anstelle der Schallschluckstoffe eine Wandverkleidung aus porösem aber *leitendem* Material wählen. Die Firma Grünzweig & Hartmann AG hat für diesen Zweck die *Ondex-Platten* entwickelt. Sie bestehen aus einem Polystyrol-Schaumstoff mit glatter Oberfläche; darin sind nach *Bild 1* sägezahnförmige Streifen aus Graphit kreuzweise als Absorptionsmaterial eingebettet. Die Durchlaßdämpfung dieses Materials ist für Mikrowellen so hoch, daß der Reflexionsfaktor für Wellenlängen von 2,2 cm bis 11 cm unter 10 % bleibt (*Bild 2*). Dabei ist es unerheblich, ob sich hinter den Ondex-Platten ein freier Raum oder eine leitfähige, reflektierende Fläche befindet. Als Reflexionsfaktor ist dabei das Verhältnis der Amplituden der reflektierten und der einfallenden Welle zu verstehen. Das bedeutet bei 10 % Amplitudenreflexion eine Energiereflexion von weniger als 1 %, mehr als 99 % der Energie wird also verschluckt und unschädlich gemacht. Ein solcher Wert wird allgemein in der elektrischen und akustischen Meßtechnik als vernünftiger Kompromiß zwischen Wünschenswertem und Erreichbarem angesehen.

Da Mikrowellen in der Regel gerichtet abgestrahlt werden, genügt oft auch die Auskleidung einer Raumecke, also zwei aneinanderstoßender Wände und eines Teiles der Decken- und Bodenfläche des Meßraumes. *Bild 3* zeigt einen Mikrowellen-Meßraum, bei dem die Ondex-Platten zu diesem Zweck

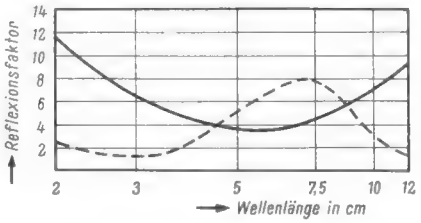


Bild 2. Reflexionsfaktor einer Ondex-Platte in Abhängigkeit von der Wellenlänge bei senkrechtem Einfall. Die ausgezogene Kurve gilt für den Abschluß mit einer reflektierenden Metallplatte, die gestrichelte Kurve wurde ohne Reflektor gemessen

an die Wandflächen angeklebt worden sind. Hierzu muß ein Kleber verwendet werden, der das Polystyrol der Umhüllung nicht auflöst. Die Platten können aber auch dazu benutzt werden, um z. B. ein direktes Übersprechen zwischen Sender und Empfänger zu vermeiden. Man kann dazu die Platten wie Bausteine nach Belieben aufeinander stellen oder daraus transportable „Spanische Wände" für Mikrowellen aufbauen.

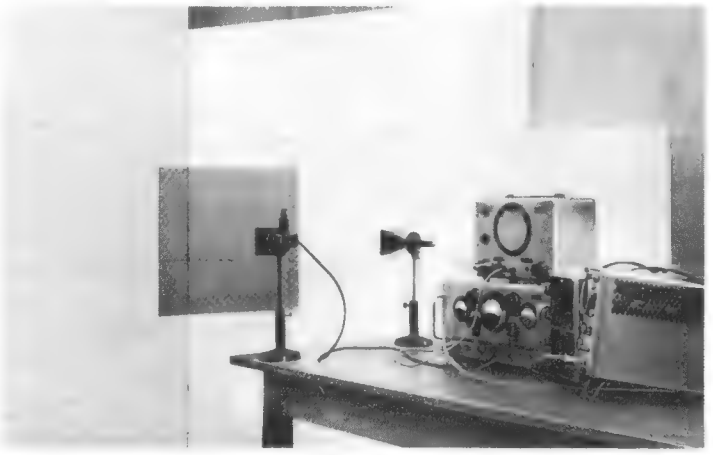


Bild 3. Mit Ondex-Platten ausgekleidete Raumecke in einem Mikrowellen-Labor

Hersteller: Grünzweig & Hartmann AG, Ludwigshafen/Rhein

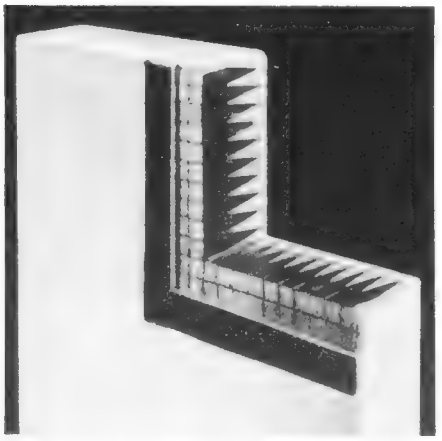


Bild 1. Aufgeschnittene Ondex-Platte zum Absorbieren von Mikrowellen. An den Schnittflächen sind die senkrecht zueinander stehenden, sägezahnförmig ausgebildeten Graphitschichten zu sehen

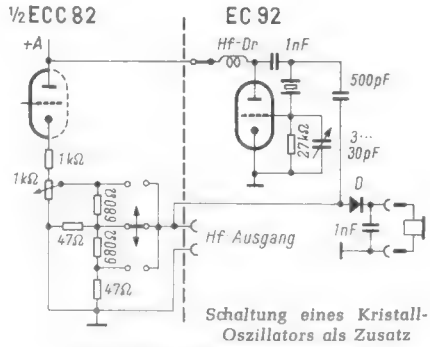
Ein mit Ondex-Platten ausgekleideter Raum ist allerdings kein Abschirmkäfig im eigentlichen Sinne; die Durchlaßdämpfung reicht dafür nicht ganz aus und ist überdies nach höheren und tieferen Frequenzen hin begrenzt. Wird also eine zusätzliche elektrische Abschirmung nach außen benötigt, dann ist der Raum, wie bisher bei Abschirmkäfigen gewohnt, zusätzlich mit Kupferfolie auszukleiden, und Fenster, Ventilationsöffnungen usw. sind mit Metallnetzen abzuschirmen.

Die wirksamen Graphitschichten im Innern der Platten (vgl. Bild 1) stehen senkrecht zur Plattenvorderfläche und sind gekreuzt angeordnet; damit wird die Dämpfung nahezu unabhängig von der Polarisationsrichtung der einfallenden Wellen. Die Platten werden im Format 50 cm × 50 cm mit 12 cm Dicke geliefert. Bei einem Raumgewicht von nur etwa 20 kg/m³ ergeben sich damit sehr handliche Elemente. Die Platten lassen sich bis zu Stockwerkshöhe ohne Hilfskonstruktion aufeinanderbauen, und man erhält stets stoßwellenfreie, absorbierende Flächen. Infolge eines zusätzlichen Kunstharzüberzuges sind die Platten nahezu unbegrenzt witterungsbeständig. Man kann sie daher unter freiem Himmel verwenden und z. B. störende, reflektierende Hindernisse in der Nähe von Radaranlagen für Radar „unsichtbar" machen.

Eichzusatz zum Hf-Generator

Zahlreiche der in den Werkstätten betriebenen Prüfsender genügen den Anforderungen nicht, wenn es auf exakte Frequenzmessung ankommt. Vielfach sind sie aus Gründen der Kostenersparnis nicht so gebaut, daß die Eichung über einen längeren Zeitraum konstant bleibt.

Werden trotzdem genaue Messungen verlangt, so genügt ein Vergleich der eingestellten Frequenz mit den Schwingungen eines Kristall-Oszillators. Er ergibt mit Grund- und Oberwellen zahlreiche Überlagerungen, die zum Eichen der Skala des Prüfsenders dienen können. Nach diesem Grundsatz ist der Kristall-Oszillator nach dem *Schaltbild* aufgebaut, der in Verbindung mit dem Ausgang des Heathkit-Generators SG-8 dargestellt ist. Der Oszillator schwingt in Pierce-Schaltung und ist über einen Kondensator von 500 pF mit dem Ausgang des Meßsenders verbunden. Ferner ist die Diode D vorgesehen, die die Frequenzen des Kristall-Oszillators und des Hf-Generators mischt und im angeschlossenen Kopfhörer als Pfeifstellen hörbar macht. Der Kristall ist nach dem jeweiligen Bereich auszuwählen; im allgemeinen dürfte ein solcher von 10-MHz-Grundfrequenz genügen, da zahlreiche Oberwellen auch im Mittel- und Langwellenbereich noch mit genügender Stärke auftreten. Die Stromversorgung der Triode EC 92 kann dem Generator entnommen werden, wie es im Schaltbild für den Anodenstrom angedeutet ist. —dy



Schaltung eines Kristall-Oszillators als Zusatz zum Eichen eines Meßsenders

GÜNTHER SCHELLHORN

Einfacher und preiswerter Kleinformverstärker für Schallplatte und Tonband

Für Schallplatten- oder Tonbandwiedergabe reichen in einem mittleren Kreis die akustischen Möglichkeiten eines normalen Rundfunkempfängers oder des Verstärkers im Tonbandgerät oft nicht aus, weil die dort eingebauten akustischen Übertragungsglieder nicht für die ständige Abgabe von hohen Leistungspegeln dimensioniert sind. Außerdem bieten Tonbandgeräte bei Würdigung aller technischen Gegebenheiten ein bei größeren Lautstärken nicht ausreichendes Klangbild. Andererseits scheitern die Anschaffung oder der Bau eines kompletten Mischverstärkers allein für den vorgenannten Zweck oft an den finanziellen Möglichkeiten oder den technischen Fähigkeiten.

Hierfür ist der im folgenden beschriebene Kleinformverstärker gedacht *(Bild 1)*, dessen Materialkosten sich bei geschicktem Einkauf gut unter 100 DM einschließlich Röhren und Lautsprecher halten lassen und der dabei keine speziellen Anforderungen an die Kenntnisse des Nachbauenden stellt.

Der Entwurf

Die Forderungen, die beim Entwurf eines solchen Verstärkers zu berücksichtigen sind, liegen sowohl auf elektrischem als auch auf mechanischem Gebiet. Für eine möglichst einfache Siebung der Anodenspannung für die Endstufe einerseits und für die qualitativ bestmögliche Ausnutzung eines aus Preisgründen vorgegebenen Kernes für den Ausgangstransformator andererseits ist eine Gegentaktschaltung zweier kleinerer Endröhren anstelle der Eintakt-A-Schaltung einer stärkeren Type (z. B. EL 34) vorteilhafter. Der Ausgangstransformator arbeitet hier ohne Anodenstromvorbelastung und die Siebung kann einfacher sein, da sich die der Anodenspannung überlagerte Brummspannung in bezug auf die Sekundärwicklung wegen der gleichphasigen Einspeisung nur schwach auswirken kann. Man kommt daher bei Gegentakt-Endstufen im allgemeinen ohne Drossel in der Siebkette aus und kann die Endröhren direkt vom Ladekondensator speisen. Dies ist bei Eintakt-Endstufen nur unter Anwendung von besonderen Kompensationsschaltungen möglich.

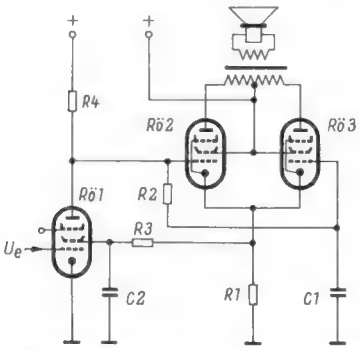


Bild 2. Grundprinzip der Verstärkerschaltung

Die Gegentaktschaltung erfordert aber andererseits eine Ansteuerung mit zwei um 180° phasenverschobenen Spannungen. Um hierfür kein zusätzliches Röhrensystem vorsehen zu müssen, kommt nur eine Gegentakt-Endstufe mit selbsttätiger Phasenumkehr in Frage.

Eine für leichten Nachbau wichtige Forderung ist, daß die Schaltung nur wenige für Brummeinstreuungen empfindliche Stellen haben soll und daß diese abschirmbar sind, ohne daß die hierdurch bedingten Zusatzkapazitäten einen Höhenverlust bewirken. Man muß daher möglichst die gesamte Vorverstärkung einer einzigen hochverstärkenden Pentodenvorstufe übertragen. Hier ist dann überhaupt nur ein brummempfindlicher Punkt (Steuergitter) vorhanden und der Pegel der Ausgangsspannung liegt infolge der Verstärkung so hoch, daß Brummeinstreuungen an weiter hinten liegenden Stellen der Schaltung nicht mehr zu befürchten sind.

Die Schaltung

Das Grundprinzip einer nach diesen Gesichtspunkten ausgewählten Schaltung zeigt *Bild 2*. Das Schaltungsprinzip ist an sich nicht neu, es wurde Anfang der fünfziger Jahre für eine qualitativ hochwertige Endstufe in dem englischen Rundfunkempfänger *Ferguson 300* angewendet.

Die Gegentakt-Endstufe ist mit den Röhren Rö 2 und Rö 3 bestückt. Die aussteuernde Tonfrequenzspannung wird nur dem Steuergitter der Röhre Rö 2 zugeführt,

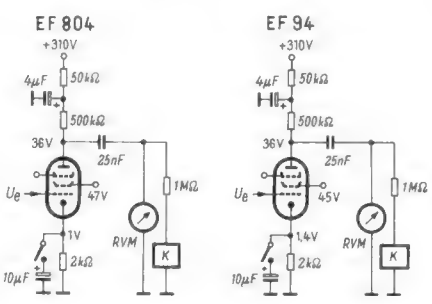


Bild 3. Meßschaltungen zum Ermitteln der Klirrfaktorwerte

während das Steuergitter von Rö 3 durch den Kondensator C 1 nach Art einer Gitterbasisstufe wechselspannungsmäßig an Masse liegt. Beide Röhren haben den gemeinsamen Katodenwiderstand R 1. An ihm verursacht der Anodenwechselstrom von Rö 2 einen Wechselspannungsabfall. Da der Katodenwiderstand R 1 beiden Röhren gemeinsam ist und das Gitter der Röhre 3 wechselspannungsmäßig an Masse liegt, wird diese somit über die Katode angesteuert. Der Widerstand R 2 hat lediglich die Aufgabe, die Steuergitter beider Gegentaktröhren auf gleichem Ruhepotential zu halten.

Interessant ist nun bei diesem Schaltungsprinzip die Ankopplung der Endstufe an die Vorröhre Rö 1. Hierzu ist das Gitter der ersten Gegentaktröhre (Rö 2) galvanisch mit der Anode der Röhre Rö 1 verbunden, die ihre Schirmgitterspannung über ein Siebglied aus dem Vorwiderstand R 3 und dem Kondensator C 2 von dem Spannungsabfall am Katodenwiderstand R 1 erhält. Die Schirmgitterspannung der Röhre Rö 1 ist daher dem Gleichstrom durch den Katodenwiderstand R 1 proportional.

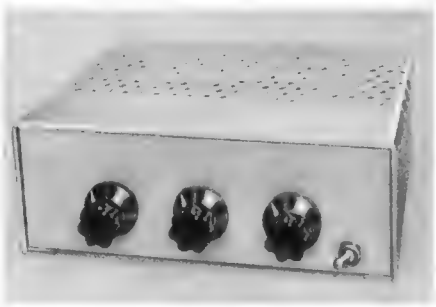


Bild 1. Gesamtansicht des Verstärkers

Technische Daten

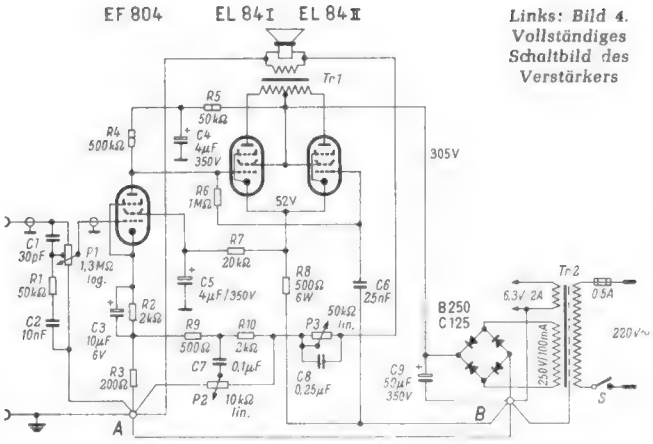
Ausgangsleistung: 8 W (an 6 Ω)
Frequenzbereich: 10...30 000 Hz
Klirrfaktoren (1 000 Hz): bei 8 W 3,5 %
bei 7 W 1,2 %
Gegenkopplung: 18fach
Quellwiderstand: 0,2 Ω
Ausgang: 4 bis 6 Ω
Dämpfungsfaktor: 25
Eingänge: einer
Empfindlichkeit: ≈ 700 mV für 8 W
Lautstärkeeinstellung: gehörrichtig
Klangbeeinflussung: Tiefen: Anhebung
Höhen: Anhebung und Absenkung
Abmessungen: 20 cm × 8 cm × 17 cm

Infolge dieser einfachen schaltungsmäßigen Verkopplung wird der den katodengekoppelten Gegentaktverstärkern anhaftende Nachteil ausgeschaltet, bei Schwankungen der Betriebsspannungen leicht unsymmetrisch zu werden. Ändert sich nämlich der Gleichstrom durch den Katodenwiderstand R 1 aus irgendeinem Grunde, so ändert sich auch die Schirmgitterspannung der Röhre Rö 1 in gleichem Maße. Hierdurch wird aber auch der Anodenstrom der Röhre Rö 1 und damit der Spannungsabfall an ihrem Anodenwiderstand verändert. Durch die galvanische Ankopplung des Gitters der Röhre Rö 2 an die Anode der Röhre Rö 1 wird damit gleichzeitig die Gittervorspannung der beiden Gegentaktröhren so verändert, daß sie der ursprünglichen Änderung des Katodenstromes entgegenwirkt.

Bevor auf die Beschreibung der ausgeführten Schaltung eingegangen wird, sollen jedoch zunächst die bei der Dimensionierung eines solchen Verstärkers in Frage kommenden spezifischen Gesichtspunkte erwähnt werden.

Überlegungen zur Dimensionierung

Zunächst ist davon auszugehen, daß die Röhre Rö 1, die nach Art einer stromarmen Pentode arbeitet, ein gewisses Mindest-Anoden- und Schirmgitterpotential benötigt, um die für Vollaussteuerung der Endstufe benötigte Gitterwechselspannung hinreichend verzerrungsfrei liefern zu können. Um dieses Potential müssen nun die Katoden der Röhren Rö 2 und Rö 3 hochgelegt werden. Der dadurch bedingte Spannungsabfall am Katodenwiderstand R 1 geht für die Anodenspannung der Gegentaktröhren verloren und muß, wenn diese Röhren ihre volle Leistung abgeben sollen, durch er-



Links: Bild 4. Vollständiges Schaltbild des Verstärkers

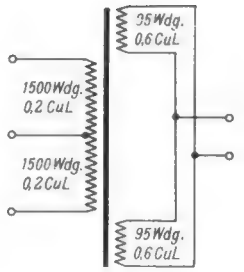


Bild 5. Technische Daten des Ausgangstransformators: Kern M 65, Dyn. Blech IV, 0,35 mm. Einkammerkörper, wechselseitig geschichtet

höhte Spannung des Netzteiles ausgeglichen werden. Dadurch steigt aber auch die vom Netztransformator zu übertragende Leistung. Um hier einen Mehraufwand zu vermeiden, muß man daher versuchen, mit möglichst kleinem Spannungsabfall am Katodenwiderstand R 1 bzw. mit möglichst geringem Schirmgitter- und Anodenpotential der Röhre Rö 1 auszukommen.

Das Mindest-Anodenpotential der Röhre Rö 1 hängt in erster Linie von der Höhe der für Vollaussteuerung der Endstufe benötigten Gitterwechselspannung ab. Hierfür ist die doppelte der für eine Röhre der Gegentaktstufe erforderlichen Gitterwechselspannung aufzuwenden, da die am Katodenwiderstand R 1 entstehende Wechselspannung für die Röhre Rö 3 als Gegenspannung für die am Gitter der Röhre Rö 2 anliegende Wechselspannung wirkt und von dieser überwunden werden muß (man spart also gegenüber der normalen Gegentaktschaltung nicht an Gitterwechselspannung). Es sind daher in der Endstufe Röhren mit möglichst großer Steilheit zu verwenden, um mit kleinen Gitterwechselspannungen auszukommen.

Wichtig ist bei dieser Schaltung die Wahl des Vorröhrentyps. Während in den meisten Schaltungen zur Vorverstärkung Pentoden verschiedener Art verwendbar sind, wurde durch Messungen festgestellt, daß in dieser Schaltung nur ausgesprochene Nf-Pentoden (z. B. EF 804 bzw. EF 86) eindeutig von Vorteil sind.

In der *Tabelle* sind Werte der Spannungsverstärkungen sowie der Klirrfaktoren für k_1 (doppelte) und k_2 (dreifache) Frequenz bei verschiedenen Ausgangsspannungen für die spezielle Nf-Röhre EF 804 und für die mittelsteile Mehrzweckpentode EF 94 aufgeführt. In *Bild 3* sind die zugehörigen Meßschaltungen abgebildet. Um einen weiteren Einblick in die Verhältnisse zu bekommen, wurde einmal mit und einmal ohne Katodenkondensator gemessen; als Klirrfaktormeßgerät diente der Transistor-Klirrfaktormesser Fuka 2 von Tekade.

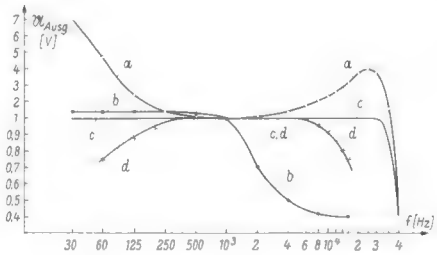


Bild 6. Frequenzgang des Verstärkers ohne Beschaltung von Potentiometer P 1; a = Tiefen und Höhen angehoben, b = Höhen abgesenkt, Tiefenanhebung auf Null, c = Tiefeneinsteller auf Null, Höheneinsteller in Mittelstellung, d = Frequenzgang des Verstärkers bei abgeschalteter Gegenkopplung

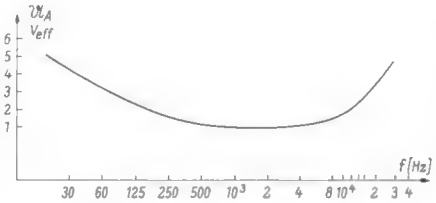


Bild 7. Frequenzgang des gehörrichtig beschalteten Lautstärkereglers, Schleifkontakt auf Anzapfung

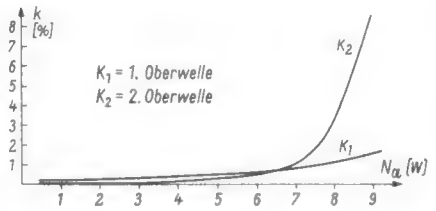


Bild 8. Klirrfaktorkurven der doppelten und dreifachen Frequenz bei geradlinig eingestelltem Frequenzgang, Meßfrequenz 1 000 Hz

Aus der Tabelle geht zunächst hervor, daß die Klirrfaktoren bei der Röhre EF 804 bis zu einer Anodenwechselspannung von 15 V_{eff} Werte aufweisen, die für einen Mittelklassen-Verstärker der eingangs genannten Art durchaus akzeptabel sind. Das angelegte Schirmgitterpotential von 47 V entspricht dabei einem für die Anodenspannung der Gegentakt-Endröhren verlorengehenden Spannungsabfall am Katodenwiderstand R 1, der hinsichtlich des Netzteiles noch vertretbar ist. Aus der Tabelle geht weiterhin hervor, daß die Nf-Pentode EF 804 unter den vorliegenden Bedingungen eine wesentlich höhere Spannungsverstärkung liefert als die Röhre EF 94.

Von den für einen Gegentakt-A-Verstärker mit rund 10 W Ausgangsleistung in Frage kommenden Röhren EL 84 und EL 90 hat die EL 84 eine Steilheit von 11,3 mA/V, und sie benötigt in der Schaltung nach Bild 1 eine Gitterwechselspannung von 8,6 V_{eff}, während dagegen die Röhre EL 90 eine Steilheit von 4,1 mA/V hat und eine Gitterspannung von rund 18 V_{eff} benötigt.

Tabelle der Klirrfaktorwerte

Ausgangs-wechselspg.	EF 804				EF 94			
	mit C_k V ≈ 200		ohne C_k V ≈ 60		mit C_k V ≈ 150		ohne C_k V ≈ 35	
[V_{eff}]	K_1	K_2	K_1	K_2	K_1	K_2	K_1	K_2
15	1,4	9	0,8	8	10	6,8	7,2	9
10	1,6	3,6	3,4	2,9	7,2	5,5	4,5	5,5
8	1,1	3,2	3	2,8	6,7	5,4	4,5	5,4
5	0,4	2,7	1,6	2,6	5,7	4,5	4,5	4,6
3	0,2	2,7	1,1	2,7	5	4,4	4,5	4,5
2	0,4	2,7	1,2	2,7	4,5	4,2	4,5	4,2

Wirkungsweise der Schaltung

Die endgültige Schaltung, *Bild 4*, wurde daher mit 2 × EL 84 in der Endstufe und der EF 804 als Vorröhre ausgerüstet, an deren Stelle aber auch die EF 86 verwendet werden kann, wenn ihre geringfügig andere Sockelschaltung berücksichtigt wird.

Aus Einfachheitsgründen ist nur ein Eingang vorgesehen. Verschiedene Tonspannungsquellen müssen daher umgesteckt werden. Dies ist aber wegen des sehr kleinen Gehäuses leicht durchführbar.

Das Eingangspotentiometer P 1 ist mit einer Anzapfung versehen und im Sinne einer gehörrichtigen Lautstärkeeinstellung beschaltet. Da das Ohr bei geringeren Lautstärken (etwa Zimmerlautstärke) für die tiefen und hohen Töne weniger empfindlich ist, werden in der Stellung, in der der Schleifer etwa bei der Anzapfung steht, die Höhen durch den Kondensator C 1, der den oberen Teil des Potentiometers P 1 überbrückt, angehoben, während die Tiefen durch die Schaltelemente R 1 und C 2 angehoben werden. Je weiter das Potentiometer P 1 aufgedreht wird, um so mehr verlieren die Glieder C 1 bzw. C 2/R 1 an Wirkung. Durch diese gehörrichtige Entzerrung wird erreicht, daß die eigentlichen Entzerrerglieder nur in Ausnahmefällen einzustellen sind.

Das ist deshalb wichtig, weil die Klangbeeinflussung in der später beschriebenen Weise im Gegenkopplungskanal erfolgt; ein Anheben der Höhen und Tiefen an dieser Stelle bedeutet aber zwangsläufig immer eine Verringerung der Gegenkopplung. Man sollte daher auf die gehörrichtige Beschaltung des Potentiometers P 1 stets besonderen Wert legen. Die eingezeichneten Werte der Kondensatoren C 1 und C 2 sind dabei nur Richtwerte und auf die verwendete hochwertige Lautsprecherkombination abgestimmt. Mitunter wird man die Höhenanhebung (durch Vergrößern der Kapazität C 1) schon bei tieferen Frequenzen und die Tiefenanhebung schon „weiter oben" (durch Verkleinern der Kapazität C 2) einsetzen lassen müssen.

Die Anodenspannung für die Röhre EF 804 wird durch das R-C-Glied 50 kΩ und 4 µF ausreichend gesiebt, ebenso die Schirmgitterspannung mit Hilfe von R 7 und C 5. Der Ausgangstransformator Tr 1 (*Bild 5*) ist relativ einfach mit einem Kern M 65 aufgebaut. Die Primärwicklung ist durchgehend und mit einer Mittelanzapfung gewickelt, während die Sekundärwicklung in zwei parallel geschaltete Wicklungen aufgeteilt ist, von denen die eine Hälfte unterhalb und die andere oberhalb der Primärwicklung liegen. Durch diese einfache Verschachtelung wird bereits ein Frequenzgang von 60 bis 16 000 Hz (!) – mit Abfall auf 75 % an den genannten Grenzen – erreicht.

Die Gegenkopplungsspannung wird an der Sekundärwicklung abgenommen und in die Katode der Röhre EF 804 eingespeist. Im Zuge dieser Gegenkopplungsleitung sind der Tiefeneinsteller (P 3 mit C 8) und Glieder zur Höheneinstellung vorgesehen (P 2 mit R 9, R 10, C 7). Wird der Widerstand des Potentiometers P 3 voll eingeschaltet, so wird die Gegenkopplung für die tiefen Frequenzen immer mehr aufgehoben, so daß eine Tiefenanhebung am Verstärkerausgang resultiert. Durch Verkleinern der Kapazität C 8 kann der Einsatzpunkt nach höheren Frequenzen verschoben werden.

Im Unterschied hierzu können mit dem Potentiometer P 2 die Höhen sowohl angehoben als auch gesenkt werden. Dies erfolgt auf folgende Weise: Steht der Schleifer von P 2 am masseseitigen Ende, so werden die höheren Frequenzen abgeleitet (Anhebung der Höhen). Steht hingegen der Schleifer am anderen Ende, so wirkt die dann bestehende Parallelschaltung von R 10 und C 7 ähnlich wie das Tiefenanhebungsglied P 3/ C 8, nur daß die Grenzfrequenz entsprechend höher liegt. Sie kann durch Vergrößern der Kapazität C 7 nach tieferen Frequenzen hin verschoben werden und umgekehrt durch Verkleinern.

Es ist eine vorteilhafte Eigenschaft dieser Schaltung, daß man die Gegenkopplung sehr stark wählen kann. Infolge der galvanischen Ankopplung der Endstufe an die Vorröhre EF 804 ist im Unterschied zu anderen Schaltungen nur ein einziges phasendrehendes Glied, der Ausgangstransformator, vorhanden. Im Mustergerät konnte daher trotz Verwendung des relativ einfachen Ausgangstransformators eine recht hohe Gegenkopplung (18fach) vorgesehen werden, ohne daß irgendwelche Instabilitäten auftraten. Dadurch ergibt sich bei voll angehobenen Höhen und Tiefen im Mittel immer noch eine rund vierfache Gegenkopplung. Die Höhe der Gegenkopplung war beim Mustergerät nur durch die Forderung nach einer noch ausreichenden Eingangsempfindlichkeit begrenzt. Diese liegt, bei dem eingezeichneten Wert des Katoden-Teilwiderstandes R 3, bei etwa 700 mV für Vollaussteuerung. Das bedeutet in der Praxis, daß der Verstärker bei vollaufgedrehtem Lautstärkeeinsteller durch einen üblichen Kristall-Tonabnehmer voll ausgesteuert wird. Will man die Eingangsempfindlichkeit erhöhen, so ist der Widerstand R 3 und damit der Gegenkopplungsgrad zu verkleinern.

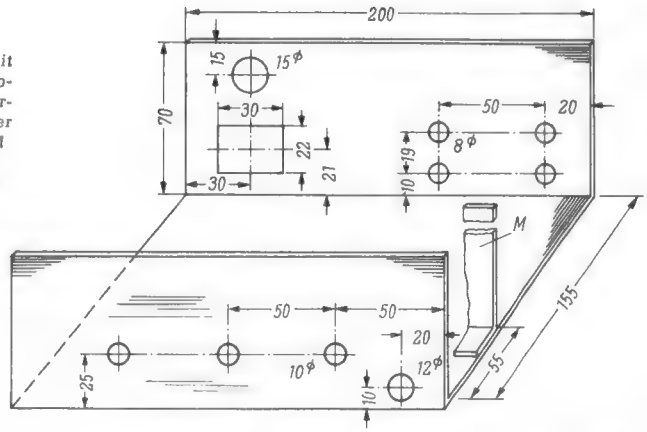


Bild 9. U-förmiger Träger mit den Bohrungen für Potentiometer und Buchsen. Die Mehrzahl der Bauteile wird von der senkrechten Montagewand M getragen. Material: 1,5 mm starkes halbhartes Al-Blech

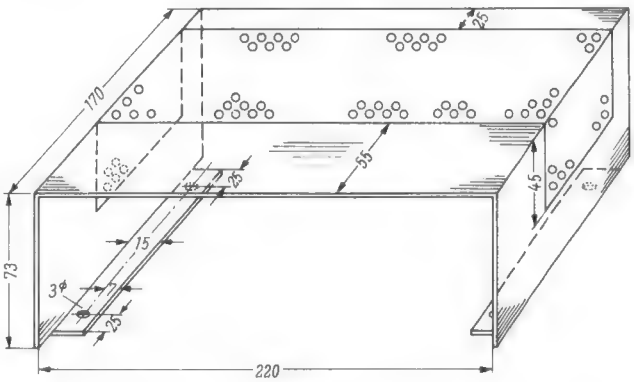


Bild 10. U-förmige Verschlußhaube für den Trägerteil nach Bild 9. Die Innenflanschen an den Schenkeln dienen mit ihren Bohrungen zum Befestigen der Haube am Trägerteil

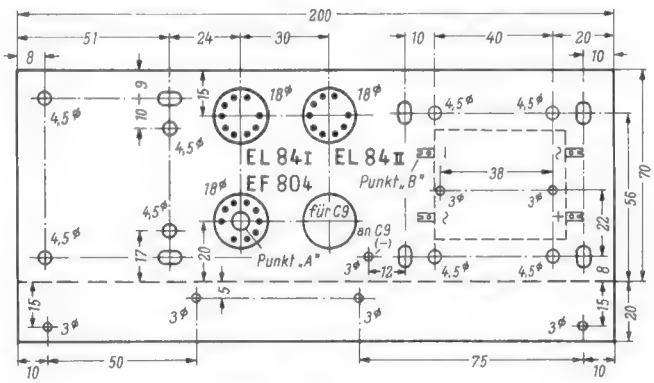


Bild 11. Maße der senkrechten Montagewand mit Bohrungen für die Röhrenfassungen und die Befestigungslöcher

Meßwerte des Mustergerätes

Durch die starke Gegenkopplung erhält der Verstärker trotz des relativ einfachen Ausgangstransformators Hi-Fi-Eigenschaften. Der Innenwiderstand wird auf 0,2 Ω herabgesetzt. Dadurch beträgt der Dämpfungsfaktor für einen 5-Ω-Lautsprecher 25. Dies bedeutet einen praktisch vollkommenen Kurzschluß der Schwingspule für Eigenschwingungen der Membrane.

Bild 6 zeigt die Frequenzkurven des Verstärkers bei verschiedenen Einstellungen der Entzerrerglieder sowie auch mit abgeschalteter Gegenkopplung. Die Spannung des Tongenerators wurde jeweils bei 1 000 Hz so eingestellt, daß am belasteten Verstärkerausgang 1 V Wechselspannung entstand. Ferner wurde die Beschaltung des Potentiometers P 1 abgetrennt. Wie ersichtlich, entspricht auch der Frequenzgang infolge der starken Gegenkopplung durchaus Hi-Fi-Ansprüchen. Es fällt auf, daß die Höhenanhebung erst relativ weit oben einsetzt. Dies richtet sich, wie vorher bereits erwähnt, nach individuellen Gesichtspunkten, vor allem aber nach den verwendeten Lautsprechern. (Der Verfasser verwendet die hinsichtlich der Ein- und Ausschwingvorgänge und ihres Frequenzganges ausgezeichneten Zellaton-Lautsprecher mit Hartschaummembran der Firma *Dr. E. Podszus & Sohn.*)

Die untere Frequenzgrenze von etwa 10 Hz liegt für Schallplattenwiedergabe mitunter etwas zu tief, da vom Verstärker hierdurch auch eventuell vorhandene Rumpelgeräusche des Plattenspielers, die in diesem Frequenzgebiet liegen, mit verstärkt werden. In einem solchen Falle muß die untere Grenzfrequenz des Verstärkers auf etwa 30 bis 50 Hz gelegt werden. Dies kann infolge der über den ganzen Verstärker reichenden Gegenkopplung nur vor dem Gitter der Röhre EF 804 geschehen. Hierzu erhält sie einen eigenen Gitterableitwiderstand von 1 MΩ und der Schleifer des Potentiometers P 1 ist über 5 nF an das Gitter zu legen.

In *Bild 7* ist der Frequenzgang des gehörrichtig beschalteten Lautstärkeeinstellers P 1 dargestellt. Auch hier werden die Höhen erst ziemlich weit oben angehoben.

Bild 8 zeigt die Klirrfaktorkurven des Verstärkers für die erste (geradzahlige Harmonische) und die zweite Oberwelle. Wie die Kurven zeigen, besitzt der Verstärker auch vom Klirrfaktor her (wenn man eine maximale Ausgangsleistung von 7 W zugrunde legt) durchaus Hi-Fi-Eigenschaften.

Die übrige Schaltung weist keine Besonderheiten auf. Der Netzteil ist mit einem Selengleichrichter für die Anodenspannung ausgerüstet. Dies ist für die verwendete Schaltung an sich nicht optimal. Da nämlich sowohl die Endröhren untereinander als auch insbesondere gegenüber der Vorröhre immer etwas unterschiedliche Anheizzeiten aufweisen, pendelt sich die Schaltung vor dem Erreichen der endgültigen Betriebstemperatur ein; das ist im Lautsprecher als kurzzeitiges Brummen hörbar. Durch Verwenden einer indirekt geheizten Gleichrichterröhre ließe sich das vermeiden, hierzu müßte aber der Netzteil verstärkt werden. Außerdem würden sich die Abmessungen des Gehäuses vergrößern. Dies widerspricht jedoch den eingangs aufgestellten Forderungen.

Der Aufbau des Gerätes

Der Preis eines fertigen Gehäuses macht einen erheblichen Anteil an den Gesamtkosten eines Kleinverstärkers aus. Der Selbstbau hat außer dem Vorteil der niedrigeren Kosten noch den gerade für einen Verstärker der eingangs skizzierten Art

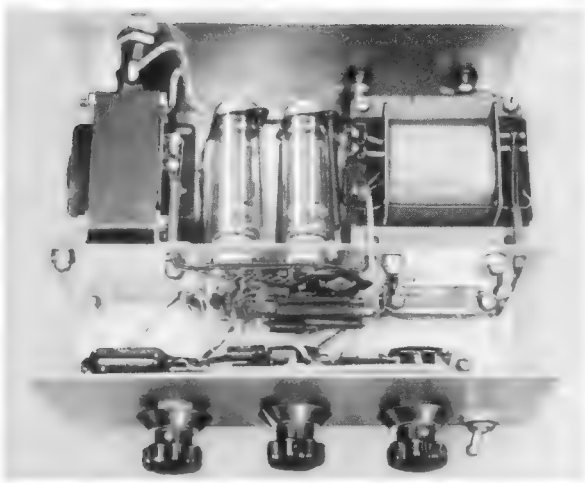


Bild 12. Blick von oben in den geöffneten Verstärker, die Endröhren sind mit Spannfeder-Halterungen gesichert

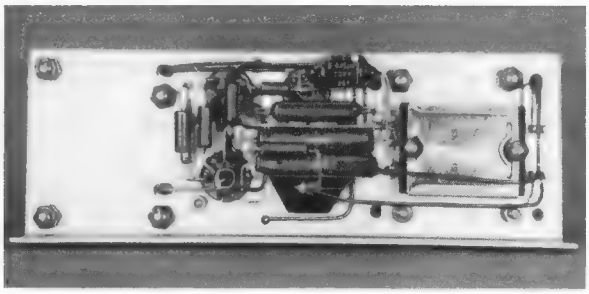


Bild 13. Ansicht der verdrahteten Montagewand. Die Transformatoren und der Flachgleichrichter sind mit Hutmuttern festgeschraubt

sehr wichtigen Vorteil, die Abmessungen des Gehäuses auf ein Mindestmaß reduzieren zu können.

Das Gehäuse hat die sehr geringen Abmessungen von 20 cm × 8 cm × 17 cm, die wohl die unterste Grenze darstellen dürften. Bei der Wahl der Gehäuseform wurde besonderer Wert darauf gelegt, daß alle Teile ohne Spezialwerkzeuge herzustellen sind. Sämtliche Biegungen können ohne Schwierigkeiten auf einer normalen Abkantbank vorgenommen werden, wie sie beispielsweise in jeder Klempnerei (Spenglerei) vorhanden ist.

Um dies zu erreichen, besteht das Gehäuse im wesentlichen aus zwei U-förmigen Teilen. Der untere U-förmige Teil *(Bild 9)* dient als Träger für sämtliche Bauteile des Verstärkers. In seinem vorderen U-Schenkel sind die Potentiometer und der Ausschalter angeordnet, während der rückwärtige Schenkel den Kaltkontakt-Einbaustecker, das Sicherungselement sowie die Ein- und Ausgangsbuchsen trägt. Auf der Bodenfläche ist an der angegebenen Stelle eine senkrechte Montagewand angebracht, die den Hauptteil der Verdrahtung trägt.

Bild 10 zeigt den zweiten U-förmigen Teil des Gehäuses, der als Abdeckhaube ausgebildet ist. Er wird von vorn oder hinten über den Unterteil geschoben. Die Schenkel des Haubenteiles sind mit Innenflanschen versehen, deren Bohrungen mit korrespondierenden Gewindebohrungen in der Unterseite des Trägerteiles (nicht eingezeichnet) übereinstimmen. Die Haube ist mit einer hinreichenden Anzahl von Entlüftungsbohrungen versehen. Anstelle der Bohrungen kann die angegebene Fläche auch ausgeschnitten und von innen mit Drahtgeflecht abgedeckt werden.

Die Maße der senkrecht zu montierenden Chassiswand zeigt *Bild 11*. Die Röhrenfassungen sollten in der eingezeichneten Lage befestigt werden; dadurch ergibt sich eine besonders günstige Verdrahtung mit kurzer Leitungsführung. Die acht 4,5-mm-Bohrungen dienen zum Anschrauben der beiden Transformatoren. Die länglichen Durchbrüche neben diesen Bohrungen decken sich mit den freibleibenden Löchern der Haltewinkel und wurden im Mustergerät als Durchführungsöffnungen benutzt. In *Bild 12* sind diese Leitungen und die Anordnung der Einzelteile zu erkennen. Um ein Verwinden der Trennwand zu vermeiden, ist es zweckmäßig, das Gewicht des waagerecht befestigten Netztransformators mit einer Abstandsrolle abzufangen.

Die Verdrahtung

Die Verdrahtung ist nicht kritisch. Auf der Rückseite der senkrechten Montagewand befinden sich von links nach rechts (vgl. Bild 11 und 12) Ausgangstransformator Tr 1, die Röhren EL 84 I und EF 804, daneben die zweite Röhre EL 84 und der Kondensator C 9, ganz rechts der Netztransformator Tr 2. Wie bei allen Nf-Verstärkern ist Wert auf sorgfältige Masseverbindungen zu legen. Es muß dafür gesorgt werden, daß in den Kreis g 1 (EF 804) – Masse-Katode keine Brummspannungen auf galvanischem Wege eingekoppelt werden. Um sicher zu gehen, sind zwei Masse-Sammelpunkte A und B, vorgesehen.

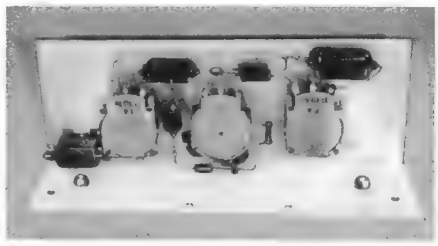


Bild 14. Ansicht der Verdrahtung der Klang- und Lautstärkeeinsteller

Der Massepunkt A ist durch das Abschirmröhrchen der Röhrenfassung der EF 804 gegeben. Der andere wird durch die Minus-Anschlußfahne des Selengleichrichters gebildet. Die jeweils zu den Punkten A bzw. B führenden Leitungen sind bereits in dem Schaltbild (Bild 3) entsprechend gekennzeichnet. Kondensator C 9 ist isoliert auf dem Chassis zu befestigen und sein Becher über eine besondere Leitung mit Punkt B zu verbinden. Das Verstärkergehäuse hat nur an einer Stelle mit der Minus-Bezugsleitung Verbindung, und zwar an der (kalten) Eingangsbuchse. Die Minusanschlüsse der Kondensatoren C 4 und C 5 sind an Punkt B zu legen, der über eine starke Leitung mit Punkt A in Verbindung steht. Die Abschirmröhrchen sowie die Fassungskontakte der beiden EL-84-Fassungen, die in den Röhrentabellen mit i. V. (innere Verbindung) bezeichnet sind, werden entfernt, man kann dadurch die Verdrahtung flacher ausführen. Die Klangeinstellglieder werden an den betreffenden Potentiometern verdrahtet. Dadurch gestaltet sich die Leitungsführung im Bereich der Röhrenfassungen relativ einfach.

Bild 13 zeigt einen Blick auf die beschaltete Seite der Trennwand; die zu den Potentiometern und den Buchsen der Rückwand führenden Leitungen werden erst am Schluß eingefügt.

Da außer dem Eingangsgitter keine brummempfindliche Stelle in der Schaltung vorhanden ist, gestaltet sich die Verdrahtung im übrigen recht einfach. Im Mustergerät wurden nur Widerstände mit axialen Anschlüssen verwendet und freitragend eingelötet. Da die Anschlußdrähte von Widerständen und Kondensatoren stark gekürzt werden können, ergibt sich eine hinreichende Eigensteifigkeit.

Bild 14 zeigt die Verdrahtung der Klangeinsteller und des Lautstärkepotentiometers. Der Baßregler (P 3) ist so angeschlossen, daß die Tiefen bei Linksdrehung (wie bei Rundfunkgeräten) stärker betont werden.

Im Muster verwendete Einzelteile

Kondensatoren

C 1	30	pF keramisch
C 2	10	nF/125 V
C 3	10	µF/6 V Rollkondensator
C 4, C 5	4	µF/350 V Rollkondensatoren
C 6	25	nF/500 V
C 7	0,1	µF/125 V
C 8	0,25	µF/125 V
C 9	50	µF/350 V Becherkondensator

Widerstände

R 1	50 kΩ	Schichtwiderstände 0,5 W
R 2	2 kΩ	
R 3	200 Ω	
R 4	500 kΩ	Schichtwiderstände 1 W
R 5	50 kΩ	
R 6	1 MΩ	Schichtwiderstände 0,5 W
R 7	20 kΩ	
R 8	500 Ω	Drahtwiderstand 6 W
R 9	500 Ω	Schichtwiderstände 0,5 W
R 10	2 kΩ	

Potentiometer

P 1	1,3 MΩ	log. mit Anzapfung
P 2	10 kΩ	lin.
P 3	50 kΩ	lin.

Transformatoren

1 Ausgangstransformator 929/65 (Lorenz)
1 Netztransformator 927/74 (Lorenz)

Gleichrichter

1 Flachgleichrichter B 250 C 125

Sonstige Einzelteile

1 Einbau-Kaltgerätestecker mit Schutzkontakt Nr. 99–06 (Zeissler)
1 Kaltgerätesteckdose mit Schutzkontakt Nr. 99–01 (Zeissler)
3 Novalfassungen, davon einer mit Abschirmkragen (Preh)
2 Spannfederhalterungen
4 Steckbuchsen
1 Sicherungs-Einschraubelement
1 Sicherung 0,5 Amp., mittelträge
3 Drehknöpfe (Mentor)
1 Kippschalter mit Metallknebel (Roka)

Der Einfluß des Dämpfungsfaktors eines Verstärkers auf die Lautsprecherwiedergabe

Von WALTER KNITTEL

Der Dämpfungsfaktor D scheint bei dem heutigen Stand im Verstärkerbau immer mehr an Bedeutung zu gewinnen. In Verstärker-Prospekten und Abhandlungen in Büchern und Zeitschriften wird auf den Dämpfungsfaktor hingewiesen und auf seine besondere Wirkung aufmerksam gemacht.

Definiert wird D durch das Verhältnis Außenwiderstand R_a zum Innenwiderstand R_i des Verstärkers, also

$$D = \frac{R_a}{R_i}$$

bzw. durch das Verhältnis der Leerlaufspannung U_{leer} zur Differenz aus Leerlaufspannung U_{leer} und Lastspannung U_{last}, also

$$D = \frac{U_{leer}}{U_{leer} - U_{last}}$$

Die Bestimmung von D ist folglich durch eine einfache Messung schlechthin möglich. In der FUNKSCHAU 1958, Heft 10, Seite 267 wurde eine bessere Methode aufgezeigt, die aber im Mittel zu fast gleichen Ergebnissen führt.

Mit dem Dämpfungsfaktor D kann also zum Ausdruck gebracht werden, wie stark eine angeschlossene Stromquelle (Lautsprecher) bedämpft wird oder inwieweit sich bei Laständerung durch einen veränderlichen Widerstand (Lautsprecher) die Spannung am Verstärkerausgang ändert.

In der Hi-Fi-Technik ist man sehr bestrebt, den Dämpfungsfaktor günstig zu wählen, um Ein- und Ausschwingvorgänge von Lautsprechern und deren Resonanzfrequenzen zu bedämpfen.

Die Lautsprechermembrane bildet mit ihren Einspannungen ein schwingungsfähiges System und folgt deshalb auch den allgemeinen Schwingungsgesetzen. Sie benötigt eine bestimmte Zeit, bis sie auf einen der zugeführten Tonfrequenzspannung entsprechenden Wert eingeschwungen ist. Dies führt zu einer Verfälschung des Originalklanges. Wird die zugeführte Tonfrequenzspannung abgeschaltet, schwingt die Lautsprechermembrane in der gleichen Zeit aus, die sie zum Einschwingen benötigt. Das Ausschwingen geschieht mit der Eigenfrequenz, also der Resonanzfrequenz der Membran. Dadurch wird dem im Raum abklingenden Ton eine fremde Klangfarbe beigemischt, wodurch der bei vielen Lautsprechern feststellbare eigentümliche Lautsprecherklang entsteht.

Die Ein- und Ausschwingvorgänge, die man auch mit Ausgleichsvorgänge bezeichnet, treten nicht nur im Resonanzgebiet auf, wo sie verhältnismäßig groß werden können, sondern auch in höheren Frequenzgebieten, wo die Membran Teilschwingungen durchführt. Ausgleichsvorgänge sind daher bei Lautsprechern unerwünscht.

Nun ist allgemein bekannt, daß man gerade bei tiefen Frequenzen, also unter 100 Hz, Ausgleichsvorgänge besonders unangenehm empfindet, denn die Lautsprechermembran muß mit sehr großen Amplituden schwingen, um die tiefen Töne mit genügender Energie abzustrahlen. Die Amplituden wachsen mit abnehmender Frequenz, z. B. muß die Amplitude für 20 Hz 25mal größer sein als bei 100 Hz. Es bereitet deshalb erhebliche Schwierigkeiten, eine präzise, differenzierte und klare Baßwiedergabe zu schaffen.

Wurde auch beim Bau eines Gehäuses oder einer Box beachtet, daß die Abmessungen ausreichend sind, die Wände nicht mitschwingen und der Hohlraum entsprechend gedämpft ist, so kann doch häufig beobachtet werden, daß die Bässe „bumsen", bedingt durch ausgeprägte Ausgleichsvorgänge. Dann greift man zu dem Allheilmittel – über das bereits viel geschrieben wurde und dem in Verstärkerprospekten besondere Beachtung gezollt wird – zu einem Verstärker mit sehr kleinem Innenwiderstand. Sie werden bis zu einem Dämpfungsfaktor von 100 angeboten, d. h. daß der Verstärkerinnenwiderstand am 5-Ω-Ausgang nur 0,05 Ω beträgt, oder bei $D = 20$ nur 0,25 Ω.

Man kann durch Mitkopplung den Innenwiderstand auf Null drücken oder sogar negativ werden lassen. Man geht von der Überlegung aus, daß die Ausgleichsschwingungen bei den selbständigen Bewegungen der Schwingspule in dem magnetischen Feld Spannungen erzeugen, die über den niederohmigen Verstärkerausgang kurzgeschlossen sind und somit die Bewegungen der Schwingspule abbremsen. Also könnte man annehmen, daß die Ausgleichsvorgänge um so kürzer würden und die Baßwiedergabe um so besser werden müßte, je größer der Dämpfungsfaktor bzw. je kleiner der Innenwiderstand des angeschlossenen Verstärkers sei. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, daß in dem Leitungsweg Verstärker – Lautsprecher kein zusätzlicher Widerstand vorhanden ist und daß auch der Leitungswiderstand als solcher kleiner als der Verstärkerinnenwiderstand sein muß.

Nicht selten kann aber festgestellt werden, daß der Tieftöner über ein L- oder T-Glied gespeist wird, um die Hoch-Mittel-Tiefton-Kombination akustisch aufeinander abzustimmen. Durch diese Maßnahme ist der Lautsprecher dämpfungstechnisch nicht mehr angepaßt, weil nämlich der ohmsche Widerstand des L- bzw. T-Gliedes nach *Bild 1* im Dämpfungskreis liegt.

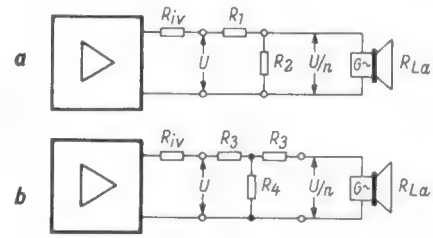


Bild 1. Der Lautsprecher wird über ein L-Glied (Bild 1a) bzw. ein T-Glied (Bild 1b) vom Leistungsverstärker gespeist

Durch folgendes Rechenbeispiel soll die Behauptung belegt werden: Die Baßwiedergabe soll um 6 dB ≙ Faktor 2 abgesenkt werden, R_{La} sei gleich 5 Ω.

a) L-Glied nach Bild 1a. $R_1 = 2{,}5\ \Omega$; $R_2 = 5\ \Omega$ parallel zu $R_{La} = 5\ \Omega$ entsprechend $R'_2 = 2{,}5\ \Omega$.

R_{iv} soll mit 0,5 Ω angenommen werden

$$D = \frac{R_{La}}{R_{iv}} = \frac{5}{0{,}5} = 10 \triangleq 20\ \text{dB}$$

Nun liegt aber R_1 in Reihe mit R_{iv}, parallel dazu liegen R_2 und $R_{La} \triangleq R_2'$

Vereinfacht gerechnet:

$$R_{iv}' = \frac{(R_{iv} + R_1) \cdot R_2'}{R_{iv} + R_1 + R_2'} = 1{,}37\ \Omega$$

und somit

$$D' = \frac{R_{La}}{R_{iv}'} = \frac{5}{1{,}37} = 3{,}6 \triangleq 11\ \text{dB}$$

b) T-Glied nach Bild 1b. $R_3 = 1{,}66\ \Omega$; $R_4 = 6{,}46\ \Omega$

$$R_{iv}' = \frac{(R_{iv} + R_3) \cdot R_4'}{R_{iv} + R_3 + R_4'} \qquad R_4' = \frac{(R_{La} + R_3) \cdot R_4}{R_{La} + R_3 + R_4}$$

$$R_{iv}' = 1{,}31\ \Omega$$

und somit

$$D = \frac{R_{La}}{R_{iv}'} = \frac{5}{1{,}31} = 3{,}8 \triangleq 11\ \text{dB}$$

Wie aus dem Rechenbeispiel zu entnehmen ist, wird der Dämpfungsfaktor um rund 11 dB, also um den Faktor 3,8 vermindert. Man müßte deshalb bestrebt sein, die akustische Anpassung hochohmig durch eine Baßpegelregelung vorzunehmen.

Dabei darf auch nicht übersehen werden, daß elektrische Weichen einen Einfluß auf den Dämpfungsfaktor haben. Bekanntlich verwendet man einen Tiefpaß, bestehend aus Drossel und Kondensator, um dem Baßlautsprecher nur die tiefen Tonfrequenzen zuzuführen. Bei der Wiedergabe von Stereo-Aufnahmen mit einer Trennfrequenz f_T von etwa 250 Hz gilt dem Tiefpaß besonderes Augenmerk.

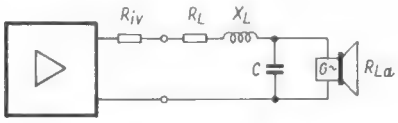


Bild 2. Der Lautsprecher wird über einen Tiefpaß vom Leistungsverstärker gespeist

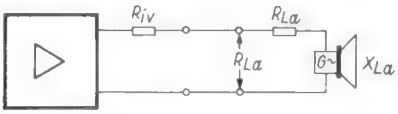


Bild 3. Der Lautsprecher wird direkt vom Leistungsverstärker gespeist

Für eine Lautsprecherimpedanz von $R_{La} = 5\,\Omega$ errechnen sich folgende Werte für Drossel und Kondensator:

$$L_o = \frac{R_{La}}{2\pi \cdot f_T} = 3{,}2\ \text{mH} \qquad L = L_o \cdot \sqrt{2} = 4{,}5\ \text{mH}$$

$$C_o = \frac{1}{2\pi \cdot f_T \cdot R_{La}} = 128\ \mu\text{F} \qquad C = \frac{C_o}{\sqrt{2}} = 90\ \mu\text{F}$$

Bild 2 zeigt die Schaltung mit der Widerstandsverteilung.

Der ohmsche Widerstand der Drossel soll 10 % der Lautsprecherimpedanz nicht übersteigen, um einen geringen Leistungsverlust zu wahren.

Wird D mit 10 angenommen, also $R_{iv} = 0{,}5\,\Omega$ und beträgt $R_L = 0{,}5\,\Omega$ (10 % R_{La}), so vermindert sich D auf $D' = 5$. Wie schon angeführt, erfolgt das Aus- und Einschwingen mit der Eigenfrequenz, also Resonanzfrequenz. Der Lautsprecher arbeitet wie ein Wechselstromgenerator, denn die Schwingspule bewegt sich im Feld des permanenten Magneten und bewirkt im angeschlossenen Kreis einen Wechselstrom. Die „Verbraucher" bilden die Drossel und der komplexe Innenwiderstand des Verstärkers. Die Drossel wird zum induktiven Widerstand X_L und liegt in Reihe mit R_{iv}. Der Lautsprecher ist dadurch dämpfungstechnisch fehlangepaßt, was durch folgendes Beispiel bewiesen werden soll:

$R_{iv} = 0{,}5\,\Omega \qquad D = 10$ bei $R_{La} = 5\,\Omega \qquad f_{res} = 50$ Hz

$L = 4{,}5$ mH $\qquad X_L = \omega L = 2\pi \cdot f_{res} \cdot L = 1{,}4\,\Omega$

somit wird

$$R_{iv}' = R_{iv} + X_L = 0{,}5 + 1{,}4 = 1{,}9\,\Omega$$

und damit

$$D' = \frac{R_{La}}{R_{iv}'}$$

$$D' = \frac{5}{1{,}9} = 2{,}6$$

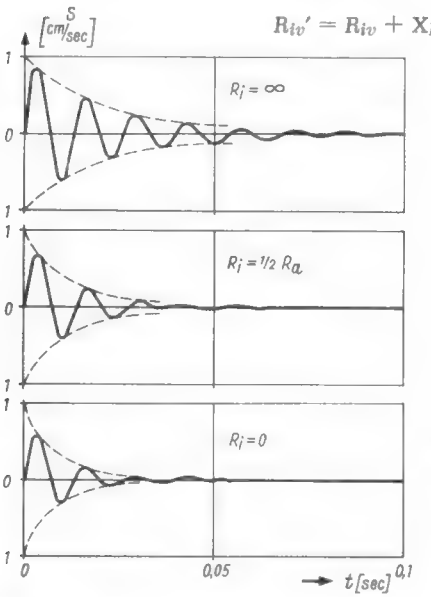


Bild 4. Einfluß des Verstärker-Innenwiderstandes R_i auf das Ausschwingen eines Lautsprechers (nach Olsen)

Der gute Dämpfungsfaktor des Verstärkers wird also durch das Zuschalten einer Drossel auf ein Viertel herabgesetzt.

Wenn man daraufhin alle Schaltelemente im Stromkreis Verstärker – Lautsprecher wegläßt, um den Dämpfungsfaktor voll auszunutzen und die Eigenresonanz sowie Ein- und Ausschwingungsvorgänge stark zu dämpfen, hat man doch noch einen wichtigen Gesichtspunkt nicht beachtet.

Es hat nämlich tatsächlich wenig Zweck, dämpfungstechnisch betrachtet, den Innenwiderstand R_{iv} (Quellwiderstand) eines Leistungsverstärkers kleiner zu machen als etwa die Hälfte der anzuschließenden Gesamtimpedanz (R_{La}). Der Grund dafür liegt im Gleichstromwiderstand der Schwingspule, der im Lautsprecher-Ersatzschaltbild als Serienwiderstand auftritt und so eine aperiodische Dämpfung verhindert, auch wenn der Quellwiderstand gleich Null gemacht wird (*Bild 3*). Hinzu kommt, daß auf Membranresonanzen, die durch Teilschwingungen verursacht werden, der Quellwiderstand praktisch überhaupt ohne Einfluß ist.

Man muß sich darüber klar sein, daß der Lautsprecher als Wechselstromgenerator einen Gegenstrom an den angeschlossenen Stromkreis abgibt. Der maximal mögliche Strom wird durch die Widerstände im gesamten Stromkreis bestimmt, also auch vom Generator-Innenwiderstand und vom Verstärker-Innenwiderstand. Macht man letzteren Null, könnte der Kurzschlußstrom I_k und bei offenen Klemmen die Leerlaufspannung EMK ermittelt werden. Der innere Widerstand der Quelle ergibt sich aus dem Quotienten Leerlaufspannung zum Kurzschlußstrom.

Der aus- und einschwingende Lautsprecher verhält sich schlechthin nicht anders als ein anderer Generator.

$$\text{EMK} = I \cdot R'_{La} + I \cdot R_{iv} = U + I \cdot R_{iv} = I \cdot R'_{La} + I \cdot 0$$

$$\text{EMK} = I \cdot R'_{La} \qquad R'_{La} = \frac{\text{EMK}}{I_k}$$

Bekanntlich beträgt der Gleichstromwiderstand R'_{La} rund 80 % des Nennscheinwiderstandes R_{La} bei 1 000 Hz. Bei $R_{La} = 5\,\Omega$ wäre $R'_{La} = 4\,\Omega$. Der Widerstand des dämpfenden Stromkreises, R_{iv} mit 0,5 Ω angenommen, wird folglich (vereinfacht gerechnet):

$$R_{iv}' = R_{iv} + R'_{La} = 0{,}5 + 4{,}0 = 4{,}5\,\Omega$$

Der mit besonderer Sorgfalt geschaffene kleine Innenwiderstand des Verstärkers kann in dämpfungstechnischer Hinsicht also gar nicht ausgenutzt werden.

Die der Literatur entnommenen nachstehenden Kurvenzüge (*Bild 4*) veranschaulichen das Gesagte. Zwischen der Kurve mit $R_i = \frac{1}{2} R_a$ und Kurve mit $R_i = 0$ besteht nur ein unwesentlicher Unterschied.

Außer der Dämpfung der Ein- und Ausschwingvorgänge erhofft man mit einem stark „dämpfenden" Verstärker einen ausgeglicheneren Impedanzverlauf im Bereich der Resonanzfrequenz zu erreichen. Bekanntlich kann die Lautsprecherimpedanz bei der Resonanzfrequenz bis auf den sechsfachen Wert und mehr ansteigen, was eine große Membranauslenkung bedeutet, größere Schallabstrahlung ergibt und damit auch ein sehr starkes Ansteigen der nichtlinearen Verzerrungen (Klirrfaktor). Die Resonanzfrequenz wird also in jeder Hinsicht unangenehm hörbar und bewirkt eine Verfälschung des Klangbildes.

Um die Ein- und Ausschwingvorgänge klein zu halten, müßte also die Dämpfung des schwingenden Systems größer gemacht werden. Das wäre die Aufgabe des Lautsprecherherstellers, der aber darauf achten muß, daß die Dämpfungsmaßnahmen nicht zu sehr auf Kosten der Schallstärke und der Ansprechempfindlichkeit gehen und sich die Resonanzfrequenz nicht zu weit nach oben schiebt.

Wie der Literatur zu entnehmen ist, kann durch den Einbau des Lautsprechers Einfluß auf die Ein- und Ausschwingvorgänge sowie Resonanzüberhöhung gewonnen werden. Es gilt nämlich, den Strahlungswiderstand zu vergrößern, ohne den Wirkungsgrad zu verschlechtern. So wurde an einer praktischen Ausführung der Impedanzverlauf der Schwingspule unter 100 Hz ausgewertet. Dabei ergab sich infolge Erhöhung des Strahlungswiderstandes auch im Bereich der Resonanzfrequenz ein fast ausgeglichener Impedanzverlauf, d. h. die

KLANG + FORM

Nicht allein die überragende Klangqualität aller PE Geräte, sondern auch die zweckmäßige, zeitlos-moderne Form begründen den großen Erfolg des neuen PE Programmes und geben Ihnen die Sicherheit für interessante Umsätze.

Die zuverlässige technische Konstruktion sichert Ihnen zufriedene Kunden.

PE Musical 20

PE Musical 330 Stereo

Perpetuum-Ebner

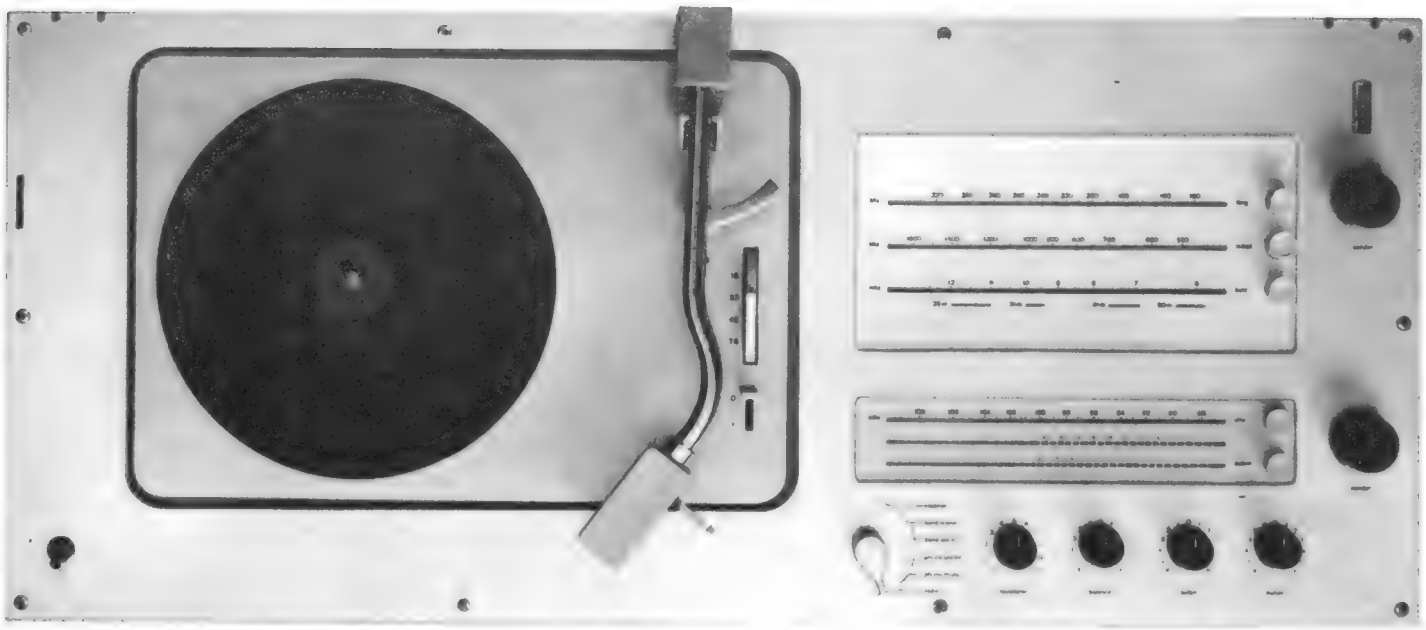
Plattenspieler – Plattenwechsler – Phonokoffer

Neu

Braun audio 1

Stereo-Steuereinheit in Alltransistor-Technik

Braun audio 1 — erstes Gerät einer neuentwickelten Geräteklasse: der »Leistungsklasse«. 2 x 14 Watt music-power, ausgezeichneter Frequenzgang, hohe Empfangs-Empfindlichkeit: Leistungswerte für kritische Hörer, die überdurchschnittlich gute Wiedergabe verlangen. Braun audio 1 - der Zeit voraus: netzbetriebener Alltransistor. In jahrelanger Entwicklung konstruktiv ausgereift. In allen Teilen Meßgeräte-Qualität.



Wiedergabequalität

2x14 Watt music-power bei ausgezeichnetem Frequenzgang von 20 bis 30 000 Hertz mit weniger als 1 Prozent Verzerrungen im mittleren Bereich. Zwei Gegentakt-Endstufen. Neuer Plattenspieler Braun PC 45 mit guten Laufeigenschaften. Ausbalancierbarer Stahlrohr-Tonarm. Wahlweise magnetisches Tonabnehmer-System und eingebauter Vorverstärker.

Empfangsleistung

Empfangsstarkes Rundfunkteil für UKW-, Kurz-, Mittel-, Langwelle. Flankensteile Begrenzung und große Bandbreite. Zusätzliche Vorstufen-Verstärkung: mehr Sender - weniger Störungen. Bequemes Einstellen, sicheres Halten auch schwacher Sender durch Abstimm-Automatik. Getrennte Skalen und Schwungrad-Antriebe für AM- und FM-Bereiche.

Flachbauweise

Transistor-Bausteine, gedruckte Schaltung: dadurch extreme Flachbauweise. Leicht in Regalen aufzustellen. Keine Wärmeprobleme: überall einzubauen. Skalen und Bedienungselemente liegen oben in einer Ebene mit dem Plattenspieler. Sie sind mit einem Blick überschaubar. Gleiches Grundmaß wie Lautsprechereinheiten Braun L 45 und L 50.

Zukunftssicher

audio 1 ist als UKW-Stereo-Empfänger konstruiert. Adapter-Baustein mit Steckverbindung kann nachträglich ohne Mühe eingesetzt werden. Leichter Service: übersichtlich und zweckmäßig im Rahmengehäuse angeordnete Einzelbausteine. Bausteingruppen sind auf Platten zusammengefaßt, zum Teil mit Steckverbindungen.

BRAUN

DM 1090.-
mit Kristall-Tonabnehmer

DM 1250.-
mit magnetischem Tonabnehmer und Vorverstärker

Braun audio 1 in zwei Farbausführungen: weiß und graphit. Abnehmbarer Plexiglasdeckel.

Die aktuelle Mitte

funkschau elektronik express

Nr. 22 vom 20. November 1962

Anschrift für Redaktion und Verlag: Franzis-Verlag, 8 München 37, Karlstraße 35, Postfach.

Fernruf (08 11) 55 16 25 (Sammelnummer)

Fernschreiber / Telex 05/22 301

Zahlen

500 000 DM über den bisherigen Etat hinaus erhielt das Institut für Rundfunktechnik, München, von der Arbeitsgemeinschaft der Rundfunkanstalten (ARD) zur weiteren Förderung des Farbfernsehens bewilligt.

14 424 Angestellte werden gegenwärtig nach einer Zusammenstellung der Funkkorrespondenz von den Rundfunkanstalten, dem Deutschlandfunk, der Deutschen Welle, dem Zweiten Deutschen Fernsehen in Mainz und von der Deutschen Bundespost (hier nur die unmittelbar für Rundfunk und Fernsehen tätigen Kräfte) beschäftigt, davon sind 4 991 im technischen Dienst angestellt.

38 Einsendungen erhielt die Ausschreibung für das Goldene Tonband von Zürich; die Aufgabe lautete, das Zeitzeichen des Schweizer Landessenders Beromünster durch Verändern der Bandgeschwindigkeit, durch Überspielen, Kopieren, Schneiden in eine Tonmontage von höchstens 3 Minuten Länge umzuarbeiten. Die höchste Wertungs-Punktzahl und damit den 1. Preis erhielt das Tonband von Isai Goldman, Genf, für die Arbeit „Piqué du Son" (Arbeitsstunden ca. 300, Bandverbrauch 750 m, Klebestellen: 700).

Fakten

Getrübte Aussichten für die baldige Einführung der Stereofonie im Bundesgebiet eröffnete die letzte Sitzung der Intendanten der bundesdeutschen Rundfunkanstalten in Köln. Offenbar haben dabei jene Kräfte innerhalb der Rundfunkanstalten ihren Einfluß geltend gemacht, die der Stereofonie schon immer wenig positiv gegenüberstehen. Auf eine im Auftrag der Radioindustrie von Dipl.-Ing. Kurt Hertenstein an die Rundfunkgesellschaften gerichtete Bitte um beschleunigte Inangriffnahme der Hf-Stereofonie wurde eine entsprechend zurückhaltende Antwort gegeben. Man befürchtet zu hohe finanzielle Aufwendungen, nicht geklärte Technik (?) und eine Entwertung der Musikaufnahmen in den Bandarchiven.

Die neue amerikanische Hi-Fi-Norm soll in etwa drei Monaten veröffentlicht werden; sie enthält Minimalforderungen an die technische Definition des Begriffes High-Fidelity.

Böswillige Börsengerüchte geben Grundig Veranlassung festzustellen, daß alle Rechnungen im Grundig-Konzern kurzfristig mit Skontiabzug bezahlt werden, daß keine Bankkredite in Anspruch genommen und keine Eigenwechsel begeben werden, und daß der gesamte Grundbesitz der Grundig-Gruppe unbelastet ist. 25 Millionen DM für die Erweiterung der Büromaschinenfertigung und die Kosten für das neue Tonbandgerätewerk in Nürnberg-Langwasser mit 2 000 Arbeitsplätzen sind aus eigenen Mitteln bereitgestellt worden.

Das Dritte Fernsehprogramm in Hessen soll vom 1. Januar 1964 an vom Hessischen Rundfunk ausgestrahlt werden und sich zu 20 % aus Regionalbeiträgen, zu 20 % aus Bildungsbeiträgen und zu 60 % aus kulturellen Sendungen zusammensetzen.

Aktien der CSF im deutschen Börsenhandel. Ein Bankkonsortium unter Führung der Dresdner Bank hat die Zulassung von 1,7 Millionen Aktien im Nennwert von 84 Millionen NF (Neuen Francs) an den Börsen von Frankfurt/Main und Düsseldorf beantragt. Die CSF, Compagnie Générale de Télégraphie Sans Fil, Paris, ist ein großer Elektronik-Konzern mit 23 000 Mitarbeitern; man erwartet im laufenden Jahr eine Umsatzzunahme von 20 % auf 900 Millionen NF.

Gestern und heute

Farbfernseh-Testsendungen wurden in der Zeit vom 22. bis 26. Oktober in den Vormittagsstunden von den Sendern des Bayerischen Rundfunks auf den normalen Kanälen ausgestrahlt. Sie konnten auch als Schwarzweißbilder mit den üblichen Empfängern aufgenommen werden. Die Versuche liefen nach einem vorher zwischen dem IRT, der Bundespost und den Fernsehempfänger-Fabriken im bayerischen Raum besprochenen Programm ab, um Sender, Übertragungseinrichtungen und Empfänger zu prüfen. Gezeigt wurden lediglich senkrechte Farbbalken und einige Testdias. Die Versuche werden in nächster Zeit in den anderen Sendegebieten wiederholt. Sie dienen zur ersten allgemeinen Orientierung der Entwicklungsstellen; mit einem Programmbetrieb irgendwelcher Art ist noch nicht zu rechnen.

Fernsehen über Telstar zwischen den USA und Europa wird es bis zum 24. Dezember nicht mehr geben, weil die Umlaufbahn bis dahin so ungünstig liegt, daß die pro Umlauf ausnutzbare Übertragungszeit undiskutabel kurz ist. Es wird betont, daß die Technik im Telstar weiterhin ohne Störungen arbeitet.

Für die Freiheit der privaten Tonbandvervielfältigung im Bundesgebiet spricht sich eine Resolution der Fédération Internationale des Chasseurs de Son (FICS) aus, gefaßt auf dem 6. Kongreß in Straßburg vom 19. bis 23. Oktober. Der Kongreß drückte die Hoffnung aus, daß es im Bundesgebiet gelingen möge, die persönliche Freiheit des Tonbandamateurs unangetastet zu lassen (siehe nächste Seite).

Ein Elektronengehirn schreibt die Steuerbescheide für Nordrhein/Westfalen aus. So soll dem Personalmangel bei den Finanzämtern abgeholfen werden.

Morgen

In Kanal 12 wird der neue Fernsehumsetzer des Bayerischen Rundfunks in Treuchtlingen zukünftig betrieben. Etwa 600 Fernsehteilnehmer, die bisher allerdings nur unzulänglichen Empfang hatten, müssen ihre Empfänger mit einem Kanalwählerstreifen für Kanal 12 (223 bis 240 MHz) versehen lassen. Die Bundespost hat die Industrie entsprechend informiert.

Ein zweiter Fernseh- und Nachrichtensatellit, diesmal das Modell Relay der Radio Corporation of America, soll im Dezember auf seine Umlaufbahn gebracht werden und dann pro Umlauf konstant 33 Minuten Fernsehübertragung zwischen den Kontinenten erlauben.

Öffentliche Fernseh-Gemeinschaftsantennenanlagen plant die Deutsche Bundespost für jene wenigen Gebiete, die weder mit UHF-Großsendern noch mit UHF-Frequenzumsetzern befriedigenden Empfang des Zweiten und später des Dritten Fernsehprogramms haben können. Zwei Probeanlagen befinden sich im Versuchsbetrieb. Pläne für Drahtfernsehanlagen mit videofrequenter Übermittlung des Bildsignals werden offenbar nicht weiter verfolgt.

Etwa 1 000 UHF-Fernsehfrequenzumsetzer wird die Deutsche Bundespost in den nächsten Jahren zum Schließen der Empfangslücken noch aufstellen müssen, die nach der vollständigen Errichtung aller im Plan vorgesehenen UHF-Fernsehsender noch offenbleiben. Bis Jahresende sollen wenigstens 50 davon ihren Betrieb aufnehmen.

Männer

Alfred Sanio, Philips-Pressechef, konnte in den ersten Novembertagen auf eine 10jährige Tätigkeit als ehrenamtlicher Pressesachbearbeiter der gesamten bundesdeutschen Radio- und Fernsehgeräteindustrie zurückblicken (siehe nächste Seite).

Konsul Dr. Herbert Meissner, Vorstandsmitglied der Loewe-Opta AG, beging am 31. Oktober sein 30jähriges Hausjubiläum. Er ist vornehmlich mit Vertrags- und Lizenzproblemen befaßt und gilt als Spezialist für rechtliche und organisatorische Fragen.

Dr. Georg Schwarz, kaufmännischer Geschäftsführer der Blaupunkt-Werke GmbH, Hildesheim, feierte am 31. Oktober seinen 65. Geburtstag.

Carl Firschke, Inhaber der Firma Radio-Firschke, Berlin-Schöneberg, feierte am 9. November sein 40jähriges Geschäftsjubiläum. Seit Beginn des Rundfunks handelte er zunächst mit Einzelteilen für Bastler und wenig später mit den ersten Rundfunkempfängern. Er ist Mitbegründer des Deutschen Radio- und Fernseh-Fachverbandes und seit 1954 als Handelsrichter beim Landgericht Berlin tätig. Carl Firschke vollendet im Dezember sein 71. Lebensjahr.

Georg Michael, seit 1960 kaufmännischer Leiter des Geschäftsbereiches Geräte Rundfunk Fernsehen bei Telefunken, feierte in diesen Tagen sein 25jähriges Dienstjubiläum.

Karl Tetzner, FUNKSCHAU-Redakteur, kehrte dieser Tage von einer kurzen Reise nach Südafrika zurück. Er informierte sich über die von den Firmen Rohde & Schwarz, Siemens und Telefunken errichtete erste Stufe des UKW-Netzes, das im Auftrag der South African Broadcasting Corporation entsteht und im Endausbau 600 Sender umfassen soll.

Werke

Nordmende-Entwicklungszentrum heißt das im Bau befindliche fünfgeschossige Gebäude auf dem Gelände des Nordmende-Fernsehwerkes in Bremen. Es soll die Laboratorien und Konstruktionsbüros für Fernseh-, Rundfunk- und Tonbandgeräte, für Transistortechnik und Elektronik aufnehmen. Eine besondere Abteilung Industrial Engineering wird sich der industriellen Automation und Elektronik widmen. Die Abteilungen Grundlagenforschung, Versuchsbau, elektronische Datenverarbeitung und Formgestaltung sollen gleichfalls im neuen Gebäude Platz finden.

Kurz-Nachrichten

Steuern auf Fernsehempfänger sind in Bayern im Gespräch. Ein Rechtsgutachten soll die Zulässigkeit der Besteuerung von Fernsehempfängern in den Haushaltungen prüfen; es dürfte jedoch negativ ausfallen. ✶ **8,9 Millionen Gulden (rd. 9,6 Millionen DM)** Defizit muß die holländische Postverwaltung im letzten Jahr beim Drahtfernsehen hinnehmen. Je Anschluß beträgt der Fehlbetrag etwa 25 Gulden. ✶ **1961 wurden in Japan 3,662 Millionen Fernsehempfänger gefertigt;** diese Zahl wird 1962 noch übertroffen werden. Die Monatsproduktion von Transistoren liegt bei 19 Millionen Stück. ✶ **Stabiler und besser in der Wiedergabe,** aber noch immer nicht billiger, beurteilen deutsche Experten die neuesten US-amerikanischen Farbfernsehempfänger. ✶ **Das Regenerieren von Farbfernseh-Bildröhren** wird in Los Angeles von der Firma Pico Electronic in gleicher Weise wie die Wiederherstellung (Rebuilding) von Schwarzweiß-Fernsehbildröhren betrieben. ✶ **20 cm × 11 cm × 18 cm groß** ist das neue Transistor-Fernsehgerät Micro-TV mit 21-cm-Bildröhre und 24 Transistoren für Netz- und Batteriebetrieb, das die amerikanische Tochtergesellschaft von Sony (Tokio) jetzt in den USA für 230 Dollar anbietet. ✶ **75 Fernsehsender an Bord von Flugzeugen** in 2 300 m Höhe könnten die gesamten USA mit einem zusätzlichen Programm versorgen, geht aus einer Studie des National Bureau of Standards hervor. ✶ **Horizontal polarisiert** anstelle von vertikal polarisiert wird ab 17. November der Fernsehsender Biedenkopf (Kanal 6) des Hessischen Rundfunks arbeiten. Der Sender bekam auch einen neuen, 200 m hohen Mast. ✶ **Kimcode** ist die Bezeichnung für eine neue, von der Kimble Glass Co., Toledo/Ohio-USA, entwickelte Art der Schutzglasbefestigung bei Fernsehbildröhren. Das nahe am Bildschirm liegende Glas wird mit zwei Stahlbändern und einer sich nach hinten anschließenden Glasfaserhaube am Kolben gehalten. ✶ **Mit 14 elektronischen Datenverarbeitungsanlagen IBM 1401** in acht Rechenzentren zahlt die Bundespost jährlich 18 Milliarden DM an 9 Millionen Rentner aus und erstellt für 250 Versicherungsträger entsprechende Abrechnungen; überdies werden monatlich 3,8 Millionen Fernsprechrechnungen (Jahreseinnahme: 2,8 Milliarden DM) mit Anlagen dieser Art geschrieben.

Persönliches

Alfred Sanio
10 Jahre Pressesachbearbeiter der Radioindustrie

Zehn Jahre Pressetätigkeit sind für einen geborenen Journalisten nichts Besonderes. Dipl.-Kaufmann Alfred Sanio hat schon bedeutendere Jubiläen über sich ergehen lassen: Am 5. 8. 1955 hat er 25 Jahre im Dienste von Philips die Pressebelange gesteuert, und am 5. August 1960 waren es dann schon dreißig Jahre, daß er Mittler zwischen seinem Haus und den Mitarbeitern von Zeitungen und Zeitschriften ist. Heute soll daran erinnert werden, daß er nun auch bereits zehn Jahre die Interessen der gesamten Radio- und Fernsehgeräteindustrie der Presse gegenüber vertritt, womit man ihn als wirklichen Doppelbeschäftigten bezeichnen darf... nicht aber als Doppelverdiener, denn diese Tätigkeit ist strikte ehrenamtlich. Daß das Brot der Presse oft ein hartes ist, hat Alfred Sanio auch in den vergangenen zehn Jahren häufig genug erfahren müssen. Aber seine geschickte Art, die Dinge zu nehmen und behutsam zu lenken, hat zumeist alle Spitzen und Schärfen vermieden, zumal er mit Leib und Seele bei seinem Metier ist. Seine glänzenden Beziehungen zu fast allen Redaktionszimmern und zu den freien Mitarbeitern überall haben seinen Chefs viel genützt, aber sie wirkten sich auch vorteilhaft aus für jene, die die Druckerzeugnisse gestalten und damit letztlich für die Leser. Jeder kennt Alfred Sanio, und er kennt jeden — es gibt schwerlich ein besseres Kompliment für einen Pressemann. —r

Die Industrie berichtet

Wega ist zufrieden. Nach einer Mitteilung der Geschäftsleitung der Wega Radio GmbH, Fellbach bei Stuttgart, ist das Jahr 1962 bisher befriedigend verlaufen, nachdem die im Sommer übliche Produktionseinschränkung überwunden wurde. Bis Ende September konnten die Umsätze auf Vorjahrshöhe gehalten werden, und alle Anzeichen sprechen dafür, daß die diesjährige Produktion voll abgesetzt werden kann. Es besteht große Nachfrage nach dem asymmetrischen Schrankempfänger Wegavision 733, dessen Richtpreis um 50 DM auf 1248 DM gesenkt wurde.

Telefunken vergibt Lizenzen in die VAR. Telefunken hat der Arab Co for Radio, Transistors and Electronics in Ismailia (Vereinigte Arabische Republiken — VAR), zusätzlich zur Lizenz zum Nachbau von Rundfunkempfängern auch noch die Lizenz für Fernsehgeräte erteilt. 1963 sollen 10 000 Fernsehempfänger gefertigt werden, später dann jährlich 20 000 Stück. Rundfunk- und Fernsehempfänger tragen den Markennamen „Telemisr".

Electrophon, ein neuer Name für Plattenspieler mit eingebautem Verstärker und Lautsprecher, der von Philips eingeführt wurde, entspricht dem Trend zum „unabhängigen Plattenspieler". Die Bezeichnung deutet auf die Verbindung zwischen dem elektronischen Teil (Verstärker) und dem mechanischen Teil (Phonogerät) hin.

60 Jahre Kondensatorenfertigung bei Bosch — das ist ein wichtiges Ereignis, das einen kurzen Rückblick rechtfertigt. Der erste Kondensator, der den Namen Bosch bekannt machte, war der Zündkondensator für die vor 60 Jahren entwickelte Hochspannungs-Magnetzündung. Er wurde aus vielen Lagen Zinnfolie und Glimmerplättchen zu einem Block geschichtet. Dieses umständliche Verfahren wurde bald vom gewickelten Kondensator mit Lackpapierstreifen als Dielektrikum verdrängt, und das Stanniol konnte 1930 durch Aluminiumfolie ersetzt werden. Die Fertigung von Kondensatoren für Zündungen und Summereinrichtungen (Bosch-Horn) erreichte in den ersten beiden Jahrzehnten fast drei Millionen Stück. Die Entwicklung der Radio- und Funkindustrie führte zu einer großen Nachfrage nach Kondensatoren aller Art. Als bekanntestes Erzeugnis ist hier der selbstheilende MP-Kondensator zu nennen, der jetzt als ML-Ausführung (Metall-Lack) erheblich verkleinert werden konnte.

Grundrechte

Der 6. Kongreß der FICS, an dem auch Vertreter der deutschen Tonbandgeräte-Industrie teilnehmen konnten, hat zum Abschluß seiner Tagung folgende Resolution übergeben:

Der vom 19. bis 23. Oktober 1962 in Straßburg stattgefundene 6. Kongreß der „Fédération Internationale des Chasseurs de Son" (FICS), an dem Delegationen aus Belgien, Bundesrepublik Deutschland, Dänemark, Frankreich, Großbritannien, Italien, Niederlande, Österreich, Schweden, Schweiz und Tunesien teilnahmen,

stellte mit tiefer Besorgnis fest, daß in der Bundesrepublik Deutschland Bestrebungen im Gange sind, die private Tonbandvervielfältigung zu unterbinden.

Die FICS vertritt die Auffassung, daß das Tonband ein kulturpolitischer Faktor geworden ist, der in starkem Maße der gegenseitigen Völkerverständigung dient.

Der Kongreß, als oberstes Organ der FICS, ist jedoch davon überzeugt, daß es in der Bundesrepublik Deutschland gelingen wird, **die persönliche Freiheit des Tonbandamateurs unangetastet zu lassen.**

Ausbildung

Für Tonbandamateure wird vom 28. November bis 5. Dezember ein Tonband-Ausbildungskurs unter dem Motto „Spiel mit dem Tonband" veranstaltet. Leitung: Walter Gatermann; Kosten einschl. Unterkunft und Verpflegung: 19.25 DM. Anmeldungen an Dr. Hammer, 3388 Bündheim/Bad Harzburg, Am Silberborn 8.

Die Ingenieurschule Ulm begann das neue Semester in neuen Räumen, die für rund 1000 Studierende ausreichen. Nach Prof. Hengarter, dem Leiter der Schule, soll sich der Unterricht zukünftig im steten Wechsel zwischen Lehre und Forschung und im unmittelbaren Kontakt mit der Industrie bewegen, um die werdenden Ingenieure bevorzugt auf die praktische Tätigkeit vorzubereiten.

Fernsehtechnik-Lehrgänge kündigt die Handwerkskammer Lübeck für die Zeit von Ende April bis Mitte Juni 1963 in Neumünster, Kiel, Itzehoe und Elmshorn an. In Lübeck wird dieser 24 Stunden umfassende Lehrgang bereits vom 28. 1. bis 7. 2. 1963 durchgeführt. Auskunft: Handwerkskammer Lübeck, Abt. Technik, Lübeck, Breite Straße 10/12, Telefon 2 57 91.

Neue Bücher

Moderne Geräte und Verfahren der elektrischen Meßtechnik (VDE/VDI, Fachgruppe „Elektrisches und wärmetechnisches Messen"). VDE-Verlag GmbH, Berlin. 220 Seiten, 204 Bilder, 20.— DM. — Erschien als Band 9 der VDE-Buchreihe nach Vorträgen einer Tagung in Frankfurt/Main am 22. und 23. Februar 1962, und mag demjenigen, der an dieser Tagung nicht teilnehmen konnte, eine willkommene Gelegenheit sein, sich einen Einblick in die Entwicklung der elektrischen Meßtechnik während der letzten Jahre zu verschaffen.

Eigenlob

Wer sich mit Elektronik befaßt, sei erneut auf die vorzüglich redigierte Fachzeitschrift des Franzis-Verlages, München, hingewiesen, die jetzt im elften Jahrgang erscheint. Wir fanden in den Heften der letzten Monate z. B. folgende interessante Abhandlungen (folgt Aufzählung) ... Es ist wohl eine Empfehlung für diese Zeitschrift, wenn wir feststellen, daß uns diese unentbehrlich geworden ist.

Tungsram AG. Carouge-Genf

Aus Radio och Television, Stockholm

Die „Einmann-Werkstatt" verschwindet

Nicht nur bei uns stehen Rationalisierung und Wirtschaftlichkeit der Servicewerkstatt im Mittelpunkt der Überlegungen. Das zeigt beispielsweise der Leitartikel im Oktober-Heft der angesehenen schwedischen Fachzeitschrift Radio och Television. Redakteur Kjell Jeppsson zeichnet dort unter der Überschrift „Ensamme ‚servicevargen' försvinner" die Situation im schwedischen Fachhandel.

Die Radio- und Fernsehbranche hat sich stabilisiert, nachdem sie früher, insbesondere während der letzten fünf Jahre, eher einem kochenden Hexenkessel glich.

Die Jahre vor 1958 waren geprägt von der schwankenden Haltung der schwedischen Regierung dem Fernsehen gegenüber, so daß die schwedische Fernsehgeräteindustrie unmöglich zu einer rationellen Produktion von Fernsehgeräten gelangen konnte. Als die Produktion schließlich doch aufgenommen wurde, stand das Tor zum schwedischen Markt für die ausländischen Fabrikanten bereits weit offen. Das galt insbesondere für die deutsche Industrie, die schon mehrere Jahre Erfahrungen auf dem Fernsehgebiet hinter sich hatte.

Aber unsere eigene Industrie holte den Vorsprung ein, und heute darf man sagen, daß sie ihre Stellung gegen alle fremden Lieferanten gut verteidigt.

Während der Zeit von 1958 bis Anfang 1962 war die Lage im Fernseh-Einzelhandel ziemlich chaotisch; jeder kämpfte gegen jeden und der eine übertrumpfte den anderen mit noch höheren Rabatten bei der Jagd nach dem Kunden. Die Folgen blieben nicht aus. Unrentabel gewordene Einzelhändler oder solche, deren Geschäftsführung diesen harten Zeiten nicht gewachsen war, wurden zur Aufgabe des Gewerbes gezwungen. Wer aber durchhielt, dem wuchsen neue Kräfte zu, vor allem weil jetzt der Zusammenhalt der „Überlebenden" sehr groß ist.

Heute treten wir in eine neue Phase ein. Die Industrie hat die Produktion eingeschränkt, weil der Verkauf neuer Fernsehempfänger nachläßt, und nunmehr erfordert der Service mehr Aufmerksamkeit als bisher. Die Zeiten liegen noch nicht so lange zurück, in denen man überall pessimistische Vorhersagen wegen der schwierigen Fernsehgerätetechnik und des Mangels an ausgebildeten Servicetechnikern hören konnte. Diese Befürchtungen haben sich als übertrieben herausgestellt. Sie gründeten sich weitgehend auf amerikanische Erfahrungen, wobei hierzulande die Meinung aufkam, daß jedes Fernsehgerät Reparaturen für mehrere hundert Kronen (1 Krone = –.78 DM) pro Jahr verursachen würde. Offenbar sind die europäischen Fernsehempfänger besser als die amerikanischen, denn ihre Ausfallhäufigkeit liegt wesentlich unter den amerikanischen Fehlerquoten. Mit der Zeit wurde auch die Ausbildung von Servicetechnikern besser, vor allem durch die Bemühungen von Statens Handverksinstitut und durch die enge Zusammenarbeit mit der Geräteindustrie.

Immerhin sind Anstrengungen nötig, denn der Bedarf an Serviceleistung steigt. Die ersten 500 000 Fernsehempfänger sind nunmehr zwischen fünf und sieben Jahre alt; ihre Bild- und Verstärkerröhren verbrauchen sich, und auch andere Ausfälle treten jetzt häufiger auf. Das alles wird vom Service in der kommenden Zeit viel Arbeit fordern.

Es geht ja nicht um das Fernsehgerät allein. Die anderen elektronischen Geräte im Haushalt werden immer komplizierter – Transistorisierung, mehr Automatik im Fernsehempfänger, 4-Spur-Tonbandgeräte usw. –, so daß der Servicetechniker immer mehr wissen und immer mehr Zeit aufwenden muß. Mit Transistor-Fernsehempfängern, Farbfernsehen und Stereo-Rundfunk kommen wiederum neue Aufgaben auf ihn zu. Man kann unmöglich erwarten, daß ein Mann allein diese Gebiete beherrscht. Eine gewisse Spezialisierung ist unausbleiblich. Spezialisten aber können nur von größeren Firmen mit mehreren Angestellten insgesamt beschäftigt werden. Für die Zukunft sehen wir als Lösung eine weitgetriebene Spezialisierung der Techniker, die ausgezeichnete Grundkenntnisse haben müssen, verbunden mit einer sehr guten Rationalisierung und Organisation der Werkstatt. Radio- und Fernseh-Service entwickeln sich zu einer Industrie. Der einsame Mann in einer kleinen Kellerwerkstatt wird mehr und mehr verschwinden.

Wichtiges aus dem Ausland

400 000 Farbfernsehempfänger werden voraussichtlich im laufenden Jahr in den USA abgesetzt, nachdem die großen Programmgesellschaften, allen voran die der Radio Corporation of America nahestehende National Broadcasting Company (NBC), das Angebot an Farbfernsehprogrammen erheblich steigerten.

Von 12 auf 13,1 Milliarden Dollar werden in diesem Jahr die Gesamtumsätze der US-amerikanischen elektronischen Industrie steigen. Daran wird die militärische und Raumfahrt-Elektronik mit 7,7 Milliarden Dollar am stärksten beteiligt sein. Die besten Erträge und Steigerungsaussichten bieten aber die industrielle Elektronik und neuerdings wieder die Heim-(Unterhaltungs-)Elektronik; auf beiden Gebieten macht sich jedoch stärkere ausländische Konkurrenz spürbar.

Die schwedische Schallplattengesellschaft Metronome mit allen ihren internationalen Niederlassungen, u. a. im Bundesgebiet, in Holland und Dänemark, wurde vom englischen Konzern E.M.I. für 5 Millionen schwedische Kronen erworben.

1 Million DM (umgerechnet) haben die 7 000 englischen Elektrogerätefachhändler und einige Hersteller zur Bekämpfung des Direktverkaufes elektrischer Haushaltgeräte zusammengebracht. Eine großangelegte Werbung soll das Publikum davon überzeugen, daß es ohne Fachgeschäft keine Freiheit der Konsumwahl geben kann.

Zur Behebung des Mangels an Fernseh- und Rundfunktechnikern haben das niederländische Fernsehen (NTS) und die Niederländische Rundfunk-Union (NRU) mit der Ausbildung von jungen Kräften begonnen. In 7-Monats-Kursen werden Interessenten auch ohne spezielle Vorbildung für bestimmte Aufgaben im Studiobetrieb und bei Außenübertragungen herangebildet. Sie erhalten sofort das Gehalt vollwertiger Arbeitskräfte.

In USA hat man das Rechnen verlernt, wie Betriebspsychologen bei einem Versuch in einem großen Bürohaus feststellten. Von 40 ausgesuchten, überdurchschnittlich gebildeten Kräften verlangte man bei abgestelltem Strom und außer Betrieb gesetzten Rechenmaschinen, daß sie Zahlenkolonnen von etwa 20 verschiedenen Posten zusammenzählten. 24 Angestellte addierten fünfmal falsch, 29 viermal, 32 dreimal, 36 zweimal und nur ein einziger addierte beim erstenmal richtig.

5 Jahre Garantie auf Transistor-Musiktruhen gibt die amerikanische Firma Magnavox, eine der größten Firmen dieser Art, für ihre neuen mit 27 Transistoren bestückten Musikschränke. Sie sind bereits organisch mit einem Demodulator für den Stereo-Rundfunk ausgerüstet, die Ausgangsleistung beträgt 2 x 20 W; später soll ein Modell mit 2 x 50 W folgen. Die ungewöhnlich lange Garantiezeit wurde infolge der hohen Lebensdauer der Transistoren und der niedrigen Spannungsbeanspruchung aller anderen Bauteile möglich. Die UKW-Tuner und Zf-Verstärker für diese Truhen liefert das neue Werk Brühl bei Mannheim der Firma Görler.

Amateur-Funkfernschreiben beginnen sich – zunächst im kleinen Interessentenkreis – immer mehr durchzusetzen. Gegenüber dem Telegrafieverkehr hat das Verfahren den Vorteil, daß der gesendete Text auf der Gegenstelle automatisch aufgezeichnet wird und daß man zu beachtlichen Übermittlungsgeschwindigkeiten gelangt. Ende Oktober trugen die Funkfernschreibamateure in aller Welt auf den Bändern 80 – 40 – 20 – 15 und 10 m einen internationalen Wettbewerb aus.

Den berühmten Knopfdruck, mit dem man über den halben Erdumfang hinweg drahtlos ein Kraftwerk oder eine Ausstellung in Gang setzt, hat diesmal Papst Johannes XXIII. in seiner Privatbibliothek im Vatikan vorgenommen. Der von ihm ausgelöste Impuls wurde in New York als Signal für den ersten Spatenstich am Vatikanischen Pavillon für die Weltausstellung 1964 empfangen.

funkschau elektronik express

Nr. 22 vom 20. November 1962

Signale

Ausweis, bitte!

Der fatale Vergleich zwischen Schußwaffe und Tonbandgerät bleibt bestehen. So jedenfalls gewinnt man den Eindruck beim Studium des Urteils des Berliner Kammergerichts vom 2. November. Der 5. Senat erkannte als Recht, daß die Gema vom Fachhandel die Mitteilung von Namen und Anschriften der Tonbandgeräte-Käufer verlangen kann, was nur durch Vorlage des Personalausweises beim Kauf möglich ist.

In Berlin klagte die Gema gegen Grundig; das Verfahren ist ein Musterprozeß, von dessen Ausgang zwangsläufig die gesamte Tonbandgeräteindustrie und mit ihr der Handel betroffen ist. Entweder, so verlangte die Gema, zahlt der Hersteller eine Pauschalabgeltung für jedes gefertigte und ausgelieferte Gerät, oder der Händler meldet den Käufer. Dieser wird dann von der Gema vor die Wahl gestellt, entweder eine Jahrespauschale von 12 oder 15 DM zu zahlen, wonach er urheberrechtlich geschützte Werke für private Zwecke auf Tonband aufnehmen darf – oder er erklärt unterschriflich, keine diesbezüglichen Interessen und Absichten zu haben.

Hier geht es unseres Erachtens allein um die unzumutbaren Eingriffe in die private Sphäre. Bisher war es jedenfalls in unserem demokratischen Staat nicht üblich, beim Einkauf von Gebrauchsgütern den Ausweis vorzulegen – allenfalls beim Erwerb von Schußwaffen, um bei einem beliebten Vergleich der Gema-Rechtsanwälte zu bleiben. Wenn der Vorsitzende des 5. Senats am Berliner Kammergericht meint, die verlangte Ausweisvorlage wäre kein Eingriff in die Privatsphäre, denn man müsse sich ja beispielsweise bei Raten- und Kreditkäufen ebenfalls ausweisen, so geht der Herr Vorsitzende haarscharf an den Tatsachen vorbei: der Barkauf eines Tonbandgerätes ist kein Kredit- oder Ratenkauf, er ist letztlich nichts anderes als der Erwerb eines Rundfunkempfängers, einer Nähmaschine oder eines Fotoapparates.

Grundig wird weitergehen; die nächste und letzte Instanz ist der Bundesgerichtshof. Dort sind schon manche Übereifrige „abgeschmettert" worden . . .

Letzte Meldungen

Eine Denkschrift über Stereorundfunk bereitet die Arbeitsgemeinschaft der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten (ARD) vor. Es wird erklärt, daß die Funkausstellung 1963, soweit es sich um die Rundfunkanstalten handelt, wahrscheinlich nicht im Zeichen des Stereo-Rundfunks stehen wird.

Nach einem „Handelsblatt"-Beitrag unterhält Karstadt für die 32 selbständigen Filialen, die heute Rundfunk- und Fernsehempfänger verkaufen, 29 eigene Werkstätten mit 40 nur für diesen Zweig benutzten Fahrzeugen, besetzt mit 108 Fernsehtechnikern und -meistern. Der Kaufhof betreibt im Bundesgebiet und in West-Berlin 34 Werkstätten mit 80 Kundendienstwagen. Horten arbeitet vertraglich mit 40 Werkstätten zusammen.

Ein Fernsehprogrammaustausch zwischen der Eurovision und der östlichen Intervision steht als Verhandlungspunkt auf einer Zusammenkunft von europäischen Fernsehfachleuten im kommenden Frühjahr in Helsinki.

Unter der Krawatte tragen amerikanische Polizisten ein Mikrofon, das auf ein Taschen-Tonbandgerät arbeitet. So lassen sich z. B. eventuelle Kraftworte angehaltener Verkehrssünder festhalten und als Beweis in einem späteren Prozeß wegen Beamtenbeleidigung verwenden.

Eine Autoradio-Einbauhalle, in der gleichzeitig 18 Fahrzeuge mit Geräten ausgerüstet werden können, wurde in Helsinki von der Firma Radiotukku OY, der finnischen Blaupunkt-Vertretung, im Beisein des Verkaufsleiters der Blaupunkt-Werke Hildesheim, W. Meyer, eröffnet.

Der Funkturm in Berlin soll seine Funktion als Antennenträger an einen 230 m hohen Stahlrohrmast von 160 cm Durchmesser abgeben, der zwischen Scholzplatz und Am Rupenhorn errichtet wird. An gleicher Stelle entsteht ein neues Sendegebäude des Senders Freies Berlin. Der alte Funkturm kann wegen seiner begrenzten Tragfähigkeit schon seit langem keine neuen Antennen mehr aufnehmen.

Immer mehr Verbände der Rundfunk- und Fernsehteilnehmer erblicken das Licht der Welt. In Heidelberg entstand der Deutsche Fernsehbund e. V. unter Vorsitz von Hans Eichold, dem u. a. die verbilligte Fernsehgerätereparatur für Mitglieder vorschwebt. In Rüsselsheim erklärte Hans Petroschka, Vorsitzender des Vereins der Fernseher, daß seine Organisation inzwischen über 20000 Mitglieder zähle und eine eigene Zeitschrift herausgeben würde.

Dipl.-Ing. Hans Gemperle, seit der Gründung der Akustische- und Kino-Geräte GmbH in München deren Geschäftsführer, konnte jetzt als Gesellschafter in die AKG eintreten. Seine Laufbahn zeichnet sich durch bemerkenswerte Folgerichtigkeit aus: Studium in Wien und an der Technischen Hochschule Hannover; Diplomarbeit über Mikrofone bei Prof. Sennheiser, dem ersten Experten dieses Fachgebietes; fünf Jahre Entwicklungs- und Laborleiter bei der AKG Wien; drei Jahre Betriebsleiter bei einer mitteldeutschen Kondensatorenfabrik; seit 1955 Geschäftsführer der AKG München und jetzt deren Mitinhaber.

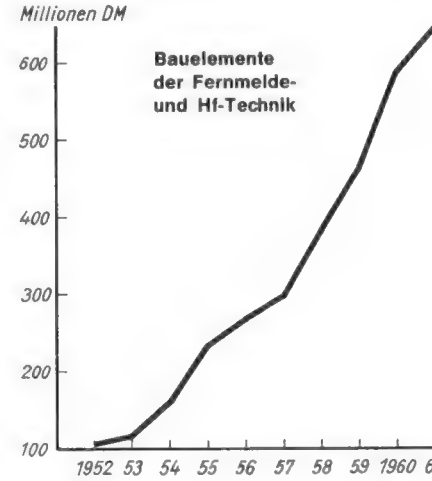
Die Elektro-Messehaus-GmbH in Hannover wählte den Präsidenten des ZVEI, Dr. Peter von Siemens (SSW), Erlangen, und Direktor Paul Harke (AEG), Frankfurt, als ordentliche Mitglieder in den Verwaltungsrat.

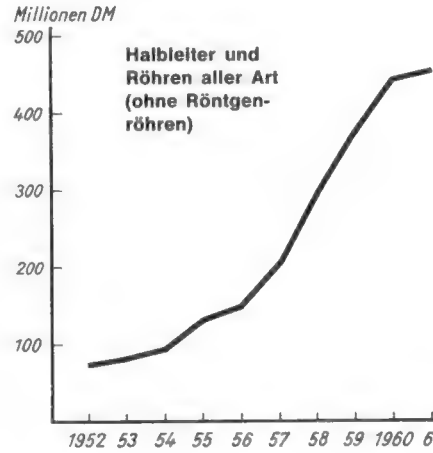
Magnetophon 85 noch verbessert. Seit kurzem wird das bekannte Magnetophon 85 mit folgenden Verbesserungen geliefert: der magische Fächer wurde durch ein magisches Band ersetzt; das Gerät hat jetzt einen mischbaren Phono-Eingang, der mit den anderen Eingängen als Zweikanalmischpult wirksam ist; der Phono-Eingang erhielt eine fünfpolige Normbuchse. – Auch die neue Ausführung bleibt als Schultonbandgerät anerkannt.

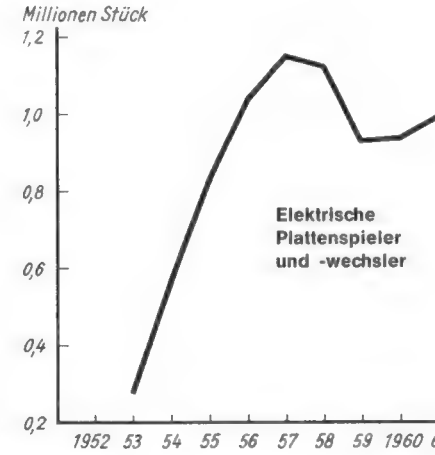
Das E-PAK-System zum Einkapseln von Silizium-Gleichrichtern, Widerständen, Kondensatoren und anderen elektronischen Kleinbauteilen, das sich der Epoxyd-Basisharze Araldit bedient, steht nunmehr der Ciba AG in Basel auf dem Lizenzweg für ganz Europa, Afrika und Asien (ohne Japan) zur Verfügung. Das auch für elektronische Miniatur-Baueinheiten geeignete Schutzverfahren (gegen Feuchtigkeit, Hitze, Chemikalien, mechanische Einflüsse) soll vor allem einer Verbilligung dieser Massenerzeugnisse dienen.

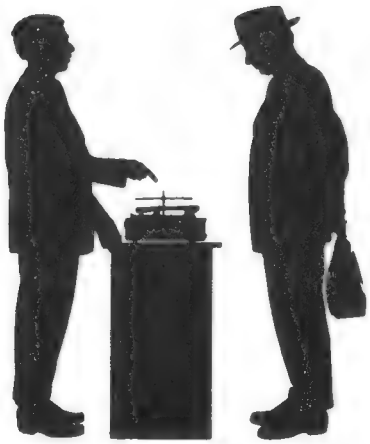
Produktionszahlen

Die beistehenden drei Kurven geben die Entwicklung der Produktion auf drei wichtigen Gebieten der bundesdeutschen elektronischen Industrie in den letzten zehn Jahren wieder. Die Grafiken nennen jeweils den Wert der Jahresproduktion im Bundesgebiet ohne West-Berlin.









Wenn Ihr Kunde »Weihnachtsgeschenk« sagt..

Ein Wort: Dual

Dual

Zum guten Ton gehört Dual

Über die Form, den Klang, die Präzision der Dual-Phonogeräte brauchen wir Ihnen gewiß nichts zu erzählen. Sie wissen - mit Dual-Geräten kann man sich sehen und hören lassen. Ihre Kunden wissen es auch.
Aber das wissen die meisten Ihrer Kunden noch nicht: Auf jedem Dual-Phonogerät - selbst auf dem kleinsten Plattenspieler - kann man Stereo-Platten monaural abspielen.
Sagen Sie es Ihren Kunden mit Nachdruck: Jeder Dual besitzt einen Stereo-Tonabnehmer!

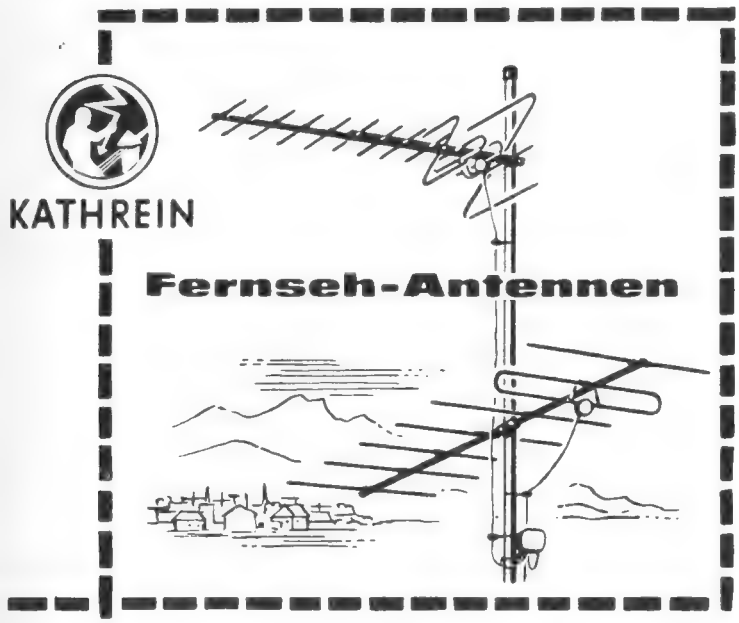
Auch wer sich zunächst noch keine komplette Stereo-Anlage zulegen will, kann Stereo hören, zum Beispiel mit einem Dual-Verstärkerkoffer und einem Rundfunkgerät.
Das ist ein nicht zu unterschätzendes Verkaufs-Argument für Sie. Gerade jetzt, vor Weihnachten. Bitte, denken Sie daran ... das will Ihr Kunde wissen!

Dual Gebrüder Steidinger
St. Georgen/Schwarzwald

C 0020862

KATHREIN-Antennen, -Antennenverstärker und Antennen-Zubehör sind robuste, leistungsfähige und zweckmäßige Erzeugnisse - genau richtig für die harten Forderungen der Praxis.

A. KATHREIN · ROSENHEIM
ÄLTESTE SPEZIALFABRIK FÜR ANTENNEN UND BLITZSCHUTZAPPARATE



F 0070562

Das umfangreiche Programm der KATHREIN-Fernsehantennen enthält für alle Empfangsbereiche geeignete Typen. So verschieden sie aussehen - eins haben sie gemeinsam - sie sind robust, stabil und leicht zu montieren.

A. KATHREIN · ROSENHEIM
ÄLTESTE SPEZIALFABRIK FÜR ANTENNEN UND BLITZSCHUTZAPPARATE

UHER 712 U-matic bringt die neue Lösung

Neben allen Vorzügen eines netzbetriebenen Voll-Transistor-Gerätes verfügt UHER 712 U-matic über vollautomatische Aussteuerungsregelung. Nun kann wirklich jedermann auf Anhieb ausgezeichnete Tonaufnahmen machen. Das aber ist die neue Lösung: mit einer Schalterdrehung wird von Automatik auf manuelle Aussteuerung umgeschaltet. UHER 712 U-matic verbindet unbestechliche Automatik mit individueller Anpassung an alle Aufnahmebedingungen. UHER 712 U-matic - ein weiterer Typ der neuen UHER-Linie - ausgereift in Form und Technik.

UHER

UHER WERKE MÜNCHEN
Spezialfabrik für Tonband- und Diktiergeräte
München 47, Postfach 37

Die Aufnahme von urheberrechtlich geschützten Werken der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber bzw. deren Interessenvertretungen und der sonstigen Berechtigten, z. B. GEMA, Verleger, Hersteller von Schallplatten usw., gestattet.

Betonung der Resonanzfrequenz konnte weitgehend herabgesetzt werden. Das bedeutet natürlich auch eine Verminderung des Klirrfaktors. Es darf allerdings nicht vernachlässigt werden, daß die Gehäuse schwingungsfrei aufzubauen sind und nicht durch Eigenschwingungen Resonanzerscheinungen unterstützen.

Zusammenfassend muß gesagt werden, daß der Dämpfungsfaktor auf Ein- und Ausschwingungsvorgänge nur einen begrenzten Einfluß hat. Es gilt also, der *strahlungstechnischen Anpassung des Lautsprechers* besondere Aufmerksamkeit zu leihen, um z. B. eine präzise, differenzierte und klare Baßwiedergabe zu erhalten, die durch kleine Ein- und Ausschwingzeiten sowie geringe nichtlineare Verzerrungen fundamentiert ist.

Selbstverständlich sollte man den Dämpfungsfaktor *D* nicht vollständig vernachlässigen, sondern seinen Einfluß ausnutzen, denn *D* besagt ja auch, wieweit sich die Ausgangsspannung bei Belastung ändert. Da Hi-Fi-Verstärker den Ausgangsübertrager in den Gegenkopplungskreis einbeziehen, ergibt sich automatisch ein Dämpfungsfaktor im Mittel von 10. Das bedeutet nur eine 10%ige Spannungsänderung vom Leerlauf bis zur Nennlast; das kann als vollkommen ausreichend betrachtet werden.

Als Baßlautsprecher wird meistens ein System relativ großer Leistung verwendet, das zweckmäßig bis 1 000 Hz abstrahlen sollte, denn laut statistischen Ermittlungen enthalten Frequenzen bis zu 500 Hz noch große Schallenergien. Folglich würde sich der induktive Widerstand einer Weiche bei dem angeführten Beispiel auf ein Viertel reduzieren und sich *D'* von 2,6 auf 5,9 erhöhen. Die Trennung des Tiefton- und Hoch-Mittelton-Kanals in *zwei Verstärker* ermöglicht die Frequenzaufteilung ohne Weichen in den Lautsprecherkreisen.

Für die Abstrahlung der Tiefen sollte man auf jeden Fall einen Qualitätslautsprecher verwenden, der sich bereits ohne besondere Maßnahmen durch gutes Verhalten bei Einschwingvorgängen auszeichnet. Das Kriterium dieser Typen ist: hohe Spaltinduktion und große Spalttiefe (gegebenfalls Aluminiumwicklung der Schwingspule). Wird dann noch ein Gehäuse mit hohem Strahlungswiderstand verwendet, z. B. eine Exponentialbox, so kann man auf jeden Fall mit einer sehr guten Baßwiedergabe rechnen, ohne daß der Dämpfungsfaktor einen wesentlichen Einfluß hat.

Ein Hilfsgerät zur Frequenzmessung

Von Ingenieur GÜNTER RITTNER

Die Frequenzmessung mit Lissajou-Figuren ist ein allgemein bekanntes Verfahren, wenn es auch wegen seiner verschiedenen Mängel zur direkt anzeigenden Frequenzmessung selten verwendet wird. Der folgenden Schaltung liegt ein Patent von *E. T. Jaynes* zugrunde, das in dem Oszillografenbuch von *Czech* im Prinzip veröffentlich ist. Die Schaltung wurde vom Verfasser ausführlich erprobt und durchgerechnet, ein Schaltungsvorschlag für ein Gerät wird angegeben.

Es mag auf den ersten Blick so aussehen, als handle es sich hierbei um eine technische Spielerei. Der verhältnismäßig geringe Aufwand jedoch und die Eindeutigkeit der Anzeige ließen die Überlegung aufkommen, ob dieses Gerät nicht auch meßtechnisch ausgewertet werden kann. Es wäre z. B. denkbar, Schwingkreise serienmäßig mit diesem Gerät abzugleichen.

Die Schaltung

Die Spannung unbekannter Frequenz wird über phasendrehende Glieder so an die beiden Plattenpaare eines Oszillografen gelegt, daß für jede Frequenz innerhalb eines bestimmten Bereiches immer eine Phasenverschiebung von 180° entsteht und somit eine Gerade abgebildet wird. Soll die Meßeinrichtung für viele Frequenzen brauchbar sein, so muß sie zwei Bedingungen erfüllen:

a) Die Phasenverschiebung für alle Frequenzen innerhalb eines bestimmten Bereiches soll immer 180° betragen,

b) um eine Frequenz ablesen zu können, muß sich die Gerade in Größe oder Lage ändern.

Um die Funktion durch ein übersichtlicheres Schaltbild besser erklären zu können, wird die Grundschaltung *Bild 1* umgezeichnet in *Bild 2*.

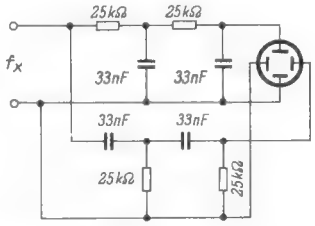


Bild 1. Grundschaltung

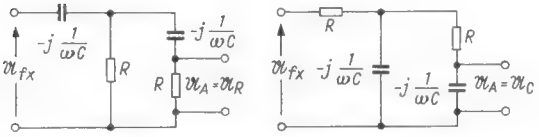


Bild 2. Auflösung der Grundschaltung in einen Hochpaß und einen Tiefpaß

Stellt man für die beiden in Bild 2 dargestellten Pässe die Gleichungen auf und löst einmal nach $\mathfrak{U}_C$ und einmal nach $\mathfrak{U}_R$ auf, so ergibt sich, bei gleichen Werten für R und C:

$$\mathfrak{U}_R = \mathfrak{U}_{fx} \frac{-(RC\,\omega)^2}{1 + RC\,\omega(j\,3 - RC\,\omega)} \qquad \text{und für}$$

$$\mathfrak{U}_C = \mathfrak{U}_{xf} \frac{1}{1 + RC\,\omega\,(j\,3 - RC\omega)}$$

Für eine bestimmte Frequenz wird sein:

$$R = \frac{1}{\omega\,C} \qquad \text{oder} \qquad RC\omega = 1 \qquad \text{und damit:}$$

$$\mathfrak{U}_R = \frac{1}{3}\,j\,\mathfrak{U}_{fx} \qquad \text{und} \qquad \mathfrak{U}_C = -\frac{1}{3}\,j\,\mathfrak{U}_{fx}$$

Bei dieser Frequenz erscheint die Gerade unter einem Winkel von 45°. In der angegebenen Schaltung ist dies bei etwa 20 Hz der Fall.

Sofort zu ersehen ist jedoch die Funktion aus den Kurven in *Bild 3*. Kurve A zeigt die Abhängigkeit der Phasenverschiebung zwischen angelegter und am Ausgang gemessener Spannung von der Frequenz. Addiert man die Werte jeweils für die X- und die Y-Platten, so ergeben sich immer 180°. Selbstverständlich werden gemessene und gerechnete Werte voneinander abweichen, der Fehler ist in der Streuung der Bauteile zu suchen.

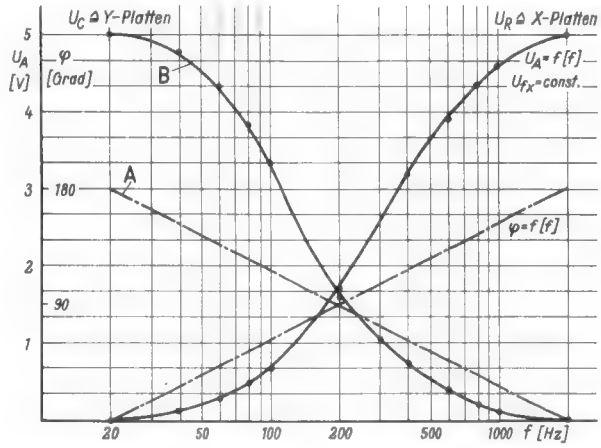


Bild 3. Verlauf der Ausgangsspannungen (B) und der Phasenwinkel (A) an den Pässen

Kurve B zeigt, daß sich der Zeiger in Abhängigkeit der Frequenz drehen muß, denn mit zunehmender Frequenz steigt die Spannung an den X-Platten und fällt an den Y-Platten. Die Addition beider Spannungen ergibt somit für jede Frequenz einen spezifischen Winkel, was sich auch in der Kurve von *Bild 4* beweist. Daß sich gleichzeitig mit der Lage auch die Länge der Geraden ändert, ist ein unvermeidlicher Schönheitsfehler, wie aus der Ableitung hervorgeht.

Die hier angegebenen Werte lassen einen Frequenzbereich von etwa 25 bis 2 000 Hz zu. Andere Bereiche lassen sich z. B. durch Umschalter erzielen.

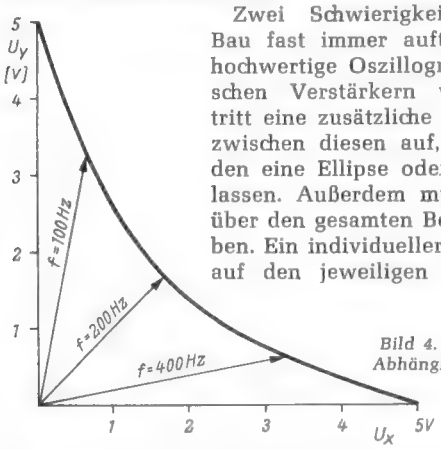


Bild 4. Lage des Zeigers in Abhängigkeit von U_x und U_y

Zwei Schwierigkeiten dürften beim Bau fast immer auftreten: sofern nicht hochwertige Oszillografen mit symmetrischen Verstärkern verwendet werden, tritt eine zusätzliche Phasenverschiebung zwischen diesen auf, die aus der Geraden eine Ellipse oder eine Acht werden lassen. Außerdem muß die Verstärkung über den gesamten Bereich konstant bleiben. Ein individueller Abgleich der Pässe auf den jeweiligen Oszillografen wird daher kaum zu vermeiden sein. Im Mustergerät wurde dies durch die zusätzlichen Trimmpotentiometer erreicht.

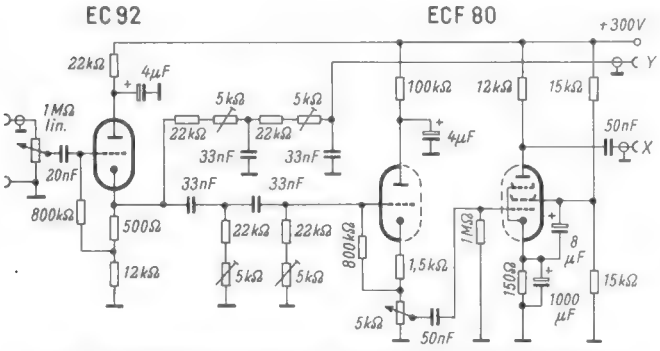


Bild 5. Endgültige Schaltung mit Verstärker und Entkopplungsröhren

Das Gerät

Im Prinzip lassen sich die beiden Pässe an den Oszillografen direkt anschließen. Soll das Gerät etwas universeller verwendbar sein, so führen folgende Überlegungen zu der hier angegebenen Schaltung *Bild 5*.

1. Der Innenwiderstand der Spannungsquelle würde die Pässe verstimmen, eine Trennung zwischen zu messender Spannung und den Pässen ist also notwendig.

2. Meist ist der Verstärkungsfaktor des X-Verstärkers um den Faktor 15...20 kleiner als der in Y-Richtung, ein Zusatzverstärker ist also angebracht.

3. Die Verstärkung geht in die Eichung ein, sie muß also exakt reversibel sein. Zu diesem Zweck wurde eine Eichspannungsquelle *Bild 6* vorgesehen.

Die Verstärker in Bild 5 zeigen keine Besonderheiten. Die Darstellung der Berechnung über die durch den niederohmigen Katodenausgang auftretende Verstimmung würde über den hier gezeigten Rahmen hinausgehen. Sie ist nicht groß und läßt sich mit den Trimmpotentiometern, wenn auch nicht nach einwandfreien Gesichtspunkten, kompensieren. Der Zusatzverstärkungsfaktor beträgt etwa 20. Hier sei lediglich besonders auf den notwendigen großen Katodenkondensator hingewiesen, der sich wegen der sonst auftretenden Phasenverschiebung nicht umgehen läßt.

Die beiden Zenerdioden in Bild 6 stabilisieren die Eichspannung und ergeben außerdem ein bereits ganz brauchbares Rechteck. Mit Hilfe eines Kellogschalters wird die Eichspannung entweder auf den X- oder den Y-Verstärker gegeben, wobei der andere Eingang stets kurzgeschlossen werden muß. Meßwiderstände sind nicht notwendig, da die Spannung nur wiederholbar, aber nicht absolut genau sein muß. Eine Abstufung

100, 200, 300, 500 mV 1, 2, 3, 5 V

erwies sich als zweckmäßig. Damit ergibt sich die Dimensionierung von Bild 6. Zur besonderen Beachtung sei noch vermerkt, daß die Eichspannung *hinter* die Phasenschieber geschaltet werden muß.

Anzeige und Eichung

Die *Bilder 7* und *8* zeigen zwei Schirmbildbeispiele. Bei Bild 7 stand der Leuchtfleck in der Mitte, die Verstärkungsfaktoren waren für beide Richtungen gleich. Frequenzfolge von oben links nach unten rechts:

25, 30, 40, 50, 60, 80, 100, 150, 200, 250, 300, 400, 500, 600, 800, 1 000, 1 500, 2 000 Hz.

Die Anzeige ist, wie man sieht, praktisch nur in der Mitte auswertbar.

Bild 8 entsteht, wenn der Leuchtfleck nach links unten verschoben wird, die X-Verstärkung war größer als die in Y-Richtung. Anzeige von links nach rechts:

30, 40, 50, 60, 80, 100, 200, 250 Hz.

Hier zeigt sich also durchaus eine gute Ablesbarkeit. Abweichungen um 1...2 Hz sind bereits gut zu erkennen. Mit ein wenig Geduld lassen sich sogar weitgehend lineare Skalen einstellen.

Als Skala muß nun eine durchsichtige Kunstglasplatte vorgesehen werden, der Strahl wird zum Eichen mit der Eichspannung auf eine in beiden Richtungen angebrachte Eichmarke ausgelenkt. Während der Messung darf dann die Verstärkung nicht mehr geändert werden.

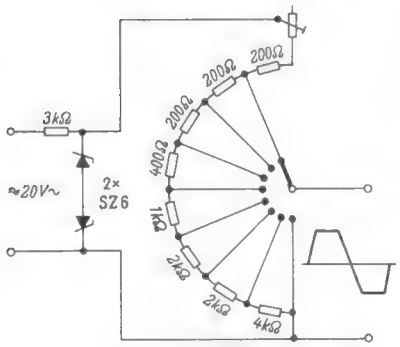


Bild 6. Eichspannungsteiler

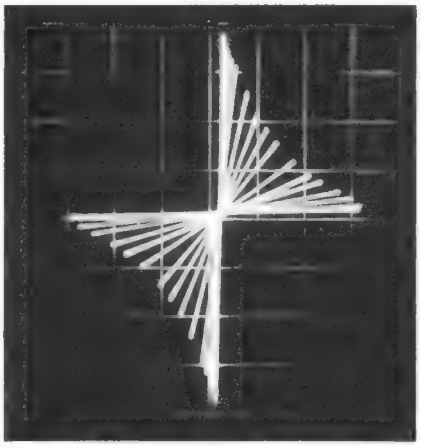


Bild 7. Schirmbildaufnahme für Frequenzen von 25 Hz bis 2 000 Hz, Leuchtfleck in der Mitte

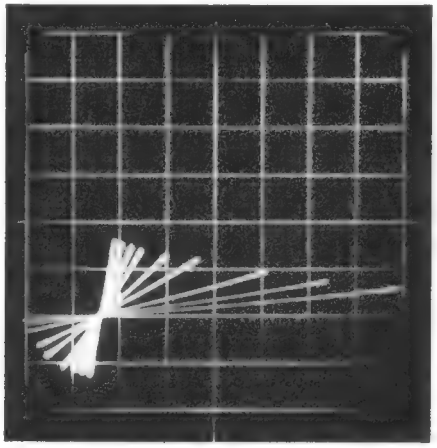


Bild 8. Schirmbildaufnahme für Frequenzen von 30 Hz bis 250 Hz, Leuchtfleck unten links

Transistor-Bausteine für UKW-Empfänger

Der Selbstbau vollständiger Rundfunkgeräte aus Einzelteilen ist in den vergangenen zehn Jahren immer mehr zurückgegangen, weil man dabei nichst sparen kann und mit einem Industriegerät vergleichbare Empfangsleistungen mit normalen Amateurmitteln kaum zu erzielen sind. Dagegen ist das Zusammenstellen industriell gefertigter Bausteine für viele Zwecke recht interessant geworden. In diesem Artikel werden zwei Bausteine, ein UKW-Tuner und ein FM-Zf-Verstärker, beschrieben.

Die geringen Abmessungen, der einfache Zusammenbau ohne Meßgeräteaufwand und der günstige Preis eröffnen diesen Transistor-Bausteinen[1]) viele Anwendungsmöglichkeiten. Als Beispiel sei daran gedacht, daß bei Verstärkeranlagen, die für Veranstaltungen installiert werden, oft auch Rundfunkübertragung gewünscht wird. Die kleinen Bausteine lassen sich leicht in das Verstärkergehäuse zusätzlich einfügen. Auch in Tonband-Koffergeräten findet sich meist noch Platz, um sie unterzubringen und somit einen Zweitempfänger zur Verfügung zu haben. Laufen z. B. zwei interessierende Sendungen gleichzeitig, so kann eine mit dem Rundfunkempfänger abgehört und die zweite mit dem – nunmehr für die Aufnahme unabhängigem – Tonbandgerät aufgezeichnet werden. Bei Stereo-Geräten können gleichzeitig zwei Aufnahmen gemacht werden.

Der UKW-Tuner

Mit den Abmessungen von 78 mm × 40 mm × 32 mm entspricht der UKW-Tuner den Ausführungen in Reiseempfängern (*Bild 1*). Der Baustein ist allseitig abgeschirmt, im Bild ist die Gehäusekappe abgezogen. An einer Seite, die auch die Befestigungslöcher enthält, ragt ein Teil der Printplatte mit den sieben Anschlußpunkten heraus. Der Seilzug der Variometer-Abstimmung ist über eine Rolle geführt, deren Haltewinkel drehbar ist, und somit jede Einbaulage zuläßt. Der Hub des Variometers ist so bemessen, daß der Bereich von 87,5 bis 108,5 MHz durchgestimmt wird, wenn man das Zugseil an einer 6-mm-Achse befestigt und sie um 180° dreht. Die elektrischen Werte des UKW-Tuners enthält die *Tabelle*. Die Toleranzen der Transistordaten können Streuungen des Verstärkungsfaktors bewirken, daher enthalten die Tabellenwerte eine gewisse Sicherheit; vielfach werden bessere Meßergebnisse erreicht.

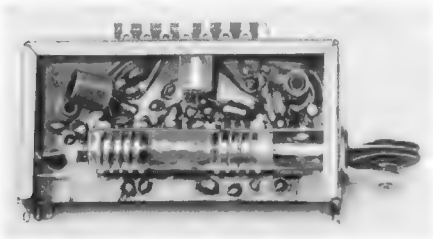


Bild 1. UKW-Tuner mit Variometer-Abstimmung

Technische Daten des UKW-Tuners

Empfangsbereich: 87,5...108,5 MHz
Oszillatorvariation: 76,8...97,8 MHz
Zwischenfrequenz: 10,7 MHz
Antennen-Impedanz: 60 Ω
Zf-Ausgangs-Impedanz: 500 Ω
Verstärkung: rund 20 dB
Spiegelselektion: rund 25 dB
Zf-Festigkeit: rund 40 dB
Rauschen: rund 8 dB
Oszillatorspannung an den Antennenklemmen: < 1 mV
Fangbereich der Scharfabstimmung: ± 200 kHz

Die Schaltung

Bild 2 zeigt die Schaltung des UKW-Tuners. Der Antennenkreis ist breitbandig und an 60 Ω angepaßt. In der Hf-Vorstufe und der Misch/Oszillator-Stufe werden zwei Transistoren OC 171 bzw. entsprechende Typen anderer Hersteller verwendet. Das Variometer L 1/L 2 im Zwischen- und im Oszillatorkreis dient zum Abstimmen. Der Zf-Ausgang ist als zweikreisiges Filter ausgeführt, die Ausgangsimpedanz beträgt 500 Ω.

Die Stromversorgung kann den gegebenen Verhältnissen angepaßt werden und eine Betriebsspannung zwischen sechs und zwölf Volt gewählt werden. Der Tuner enthält keine festen Spannungsteiler für die Basisspannungen, sondern die erforderlichen Spannungen werden an die Anschlüsse 3 und 5 (Bild 2) geführt; die Spannungsteiler werden also außen angelegt (*Bild 3*).

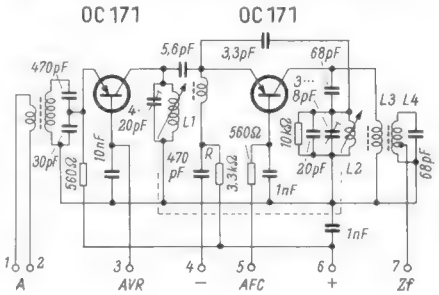


Bild 2. Schaltung des UKW-Tuners. Es bedeuten: A = Antenne, AVR = Regelspannung, AFC = Nachstimmspannung für die Scharfabstimmung

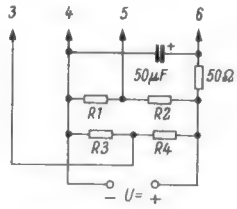


Bild 3. Basis-Spannungsteiler für die Schaltung Bild 2 für verschiedene Betriebsspannungen U

U	R 1	R 2	R 3	R 4	
6 V	6,8	10	12	3,3	kΩ
9 V	8,2	10	22	3,9	kΩ
12 V	15	10	27	3,3	kΩ

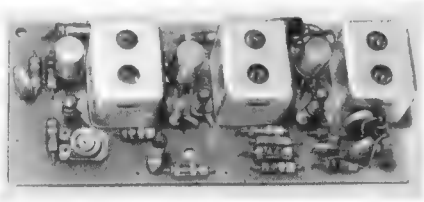


Bild 4. Printplatte des Zf-Verstärkers von der Bestückungsseite gesehen

Das Herausführen der beiden Basisanschlüsse hat ferner den Vorteil, daß die Hf-Vorstufe in die automatische Verstärkungsregelung einbezogen werden kann, und daß der Oszillator wahlweise mit einer automatischen Scharfabstimmung versehen werden kann.

Der FM-Zf-Verstärker

Der Zf-Verstärker ist auf einer Platine in der Größe von nur 12 cm × 5 cm × 2 cm aufgebaut und auf Grund seiner flachen Form leicht unterzubringen (*Bild 4*). Die Schaltung ist in *Bild 5* dargestellt. Der dreistufige Verstärker ist mit den diffusionslegierten Transistoren AF 114 bestückt. Sie arbeiten in Emitter-Grundschaltung, der Transistor T 1 wird geregelt. Die Regelspannung wird an der Diode D 3 abgenommen, die gleichzeitig als Begrenzer arbeitet. Ferner arbeitet der erste Zf-Transistor als Regelverstärker, die Regelspannung für die Hf-Stufe des Tuners kann am Emitter abgenommen werden. Der Trimmwiderstand R an der Basis des Transistors T 1 wird so eingestellt, daß der Kollektorstrom des Hf-Transistors ohne einfallenden Sender etwa 1,5 mA beträgt. Für einen Regelumfang von 1 : 100 ist eine Regelspannung von etwa einem Volt erforderlich.

Automatische Scharfabstimmung

Um eine wirkungsvolle Scharfabstimmung ohne zusätzliche Bauelemente zu ermöglichen, wird der Oszillator-Transistor (Bild 2) mit einem verhältnismäßig großen Emitter-Vorwiderstand R = 3,3 kΩ betrieben. Bei einem Kollektorstrom von 1,5 mA und einer Betriebsspannung von 9 V beträgt die Emitterspannung etwa 4,1 V und die an Punkt 5 etwa 3,8 V. Infolge des großen Emitterwiderstandes wird die Spannung Basis-Kollektor relativ niedrig, so daß Schwankungen der Basisspannung eine Verstimmung der Oszillatorfrequenz bewirken. Diese Wirkung wird für die Scharfabstimmung ausgenutzt.

Die Wirkungsweise ist aus *Bild 6* ersichtlich. Um eine unzulässige Belastung des Ratiodetektors zu vermeiden, wird die symmetrische Steuerspannung der Basis des Transistors T 4 zugeführt, der als Regelver-

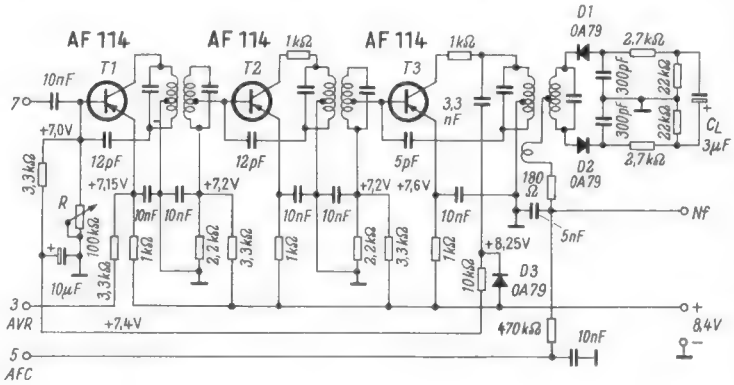


Bild 5. Schaltung des Zf-Verstärkers. Die Nummern der Anschlußpunkte stimmen mit denen in Bild 2 überein

[1]) Vertrieb: Rimpex, Hamburg

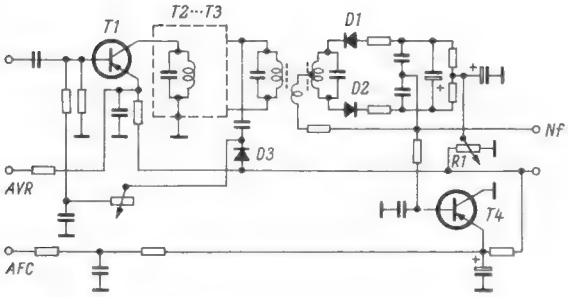


Bild 6. Prinzip der Erzeugung der Nachstimmspannung für die Scharfabstimmung

stärker arbeitet. Die Nachstimmung (AFC) für den Oszillator wird am Emitter abgenommen. Die am Anschlußpunkt 5 erforderliche Grundspannung – Basisspannung für den Misch/Oszillator-Transistor – wird mit dem Trimmpotentiometer R 1 eingestellt, das den Nullpunkt des Ratiodetektors auf ein entsprechendes Gleichspannungspotential legt.

Als Regelverstärker T 4 kann bei geeigneter Schaltungsweise auch die erste Nf-Stufe verwendet werden, die dann in Gleichstrom-Kopplung arbeiten muß. Der Fangbereich der automatischen Scharfabstimmung beträgt bei einer Basis-Kollektor-Spannung des Oszillatortransistors von 4 V etwa ± 200 kHz.

Transistor-Endstufen als Ergänzung der beiden Bauteile sind in Vorbereitung.

Umbausatz für Grenzwellenbereich

Der Grenzwellenbereich von 1 750 kHz bis 3 600 kHz ist kein Bereich für den Unterhaltungs-Rundfunk und doch wird nach Geräten, die diesen Bereich empfangen können, immer wieder gefragt. Für viele Wassersportler, Besitzer von Motorbooten und Segeljachten, die die See befahren, kann der

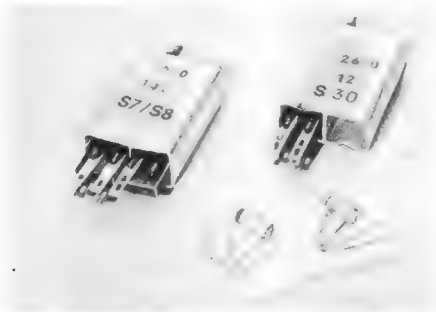


Bild 1. Die Einzelteile des Umrüstsatzes zum Empfang des Grenzwellenbereiches

Empfang von Norddeich-Radio oder Kiel-Radio sogar lebenswichtig sein. Diese Sender strahlen Nachrichten für die Schiffahrt aus und geben Sturmwarnungen und Wetterberichte aus.

Für das Batteriegerät Philetta-Transistor wird aus diesen Gründen von Philips ein Umbausatz hergestellt, mit dem die Philetta für den Empfang des Grenzwellenbereiches hergerichtet werden kann. Durch Auswechseln von zwei Spulenbechern und einige Schaltungsänderungen wird der Kurzwellenbereich in einen Bereich von etwa 85 bis 170 m umgetrimmt.

Der Umbausatz enthält alle für die Umrüstung benötigten Teile *(Bild 1)*, so daß jede Werkstatt die Änderung ohne Schwierigkeiten vornehmen kann. Ausführliche Schaltunterlagen, die mitgeliefert werden, erleichtern die Arbeit; zwei Lagepläne zeigen die Bauteile, die entfallen, bzw. neu hinzukommen und geben zu ändernde Leitungsführungen an. *Bild 2* stellt einen Schaltungsauszug mit der geänderten Schaltung der AM-Eingangs- und Oszillatorstufe dar; die stark gezeichneten Linien kennzeichnen die Teile des Umrüstsatzes und die geänderte Verdrahtung. Ein Vergleich mit der Originalschaltung läßt erkennen, daß eine Spule und einige Widerstände und Kondensatoren entfallen.

Nach dem erfolgten Umbau ist ein Abgleich zu empfehlen, der jedoch recht einfach auszuführen ist. In der rechten Anschlagstellung des Skalenzeigers werden die beiden neuen Spulen (Oszillator- und Vorkreisspule) auf die Frequenz 1,75 MHz abgeglichen und in der linken Endstellung die zugehörigen Trimmer auf die Frequenz 3,6 MHz eingestellt. Die anderen Bereiche des Empfängers – MW, LW und UKW – werden von der Änderung nicht beeinflußt, Frequenzumfang und Leistung bleiben voll erhalten.

Bei der Bedienung des Empfängers tritt die getrennte Abstimmung der AM- und FM-Bereiche angenehm in Erscheinung, denn der Grenzwellenbereich kann auf einen für die Schiffahrt wichtigen Sender abgestimmt bleiben, und zwischendurch kann durch einen Tastendruck Unterhaltungsmusik im UKW-Bereich abgehört werden. Der bis auf 405 kHz erweiterte Langwellenbereich erlaubt außerdem noch das Abhören verschiedener Funkfeuer.

Von der Deutschen Bundespost wird darauf hingewiesen, daß zwar der Betrieb eines solchen umgebauten Empfängers nach den gültigen Gesetzen nicht verboten ist, daß aber der Benutzer streng darauf achten muß, keine Funkgespräche und Nachrichten abzuhören, die nicht als Rundfunksendungen für alle gekennzeichnet sind. Unbeabsichtigt aufgenommene Meldungen und Gespräche dürfen nicht weitergegeben werden. Wird ein Empfänger mit dem erweiterten Bereich an Bord eines seegehenden Fahrzeuges verwendet, so kann das Funkamt der Oberpostdirektion Hamburg auf Antrag die Teilnahme am einseitigen Funkdienst der Seefunkstellen (Übermittlung von Funknachrichten an das betreffende Fahrzeug) genehmigen. Nur mit dieser Erlaubnis dürfen die eingangs erwähnten Wetterberichte und Nachrichten für Seefahrer abgehört und verwertet werden.

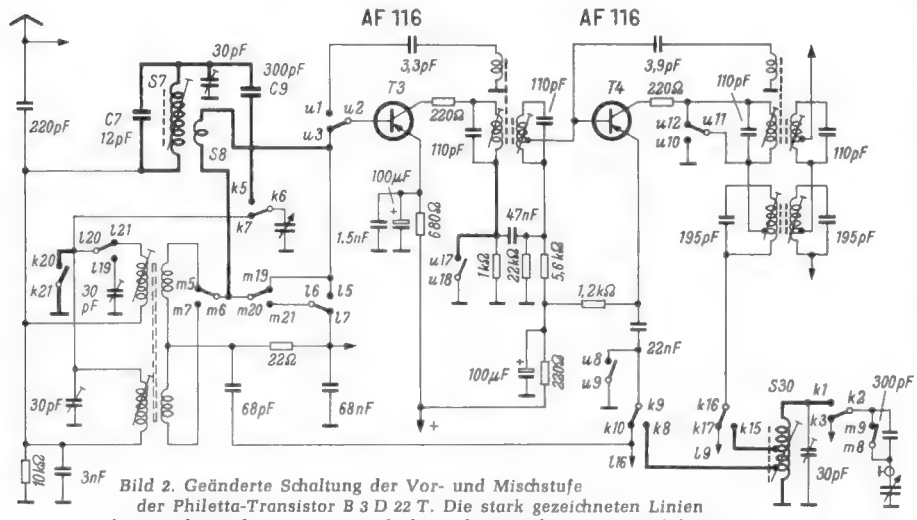
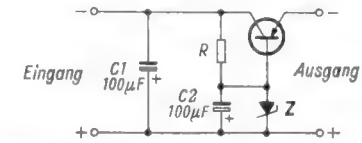


Bild 2. Geänderte Schaltung der Vor- und Mischstufe der Philetta-Transistor B 3 D 22 T. Die stark gezeichneten Linien kennzeichnen die neuen Bauteile bzw. die geänderte Leitungsführung

Störsperre für Transistorgeräte

Wird ein Transistorempfänger zusammen mit Motoren oder anderen störenden Geräten aus der gleichen Stromquelle gespeist, wie es beispielsweise in Kraftfahrzeugen der Fall ist, so kann eine Störsperre zwischen Batterie und Empfänger sehr nützlich sein. Meist benutzt man dazu ein RC- oder RL-Filter, doch ergibt sich dabei ein Spannungsabfall, um den die Betriebsspannung des Transistorgerätes herabgesetzt wird.

Zum Beseitigen der schnellen Spannungsschwankungen, die durch einen störenden Verbraucher verursacht werden, kann man sich aber auch der einfachen, im *Bild* dargestellten Stabilisierungsschaltung bedienen. Die Zeitkonstante ist so klein, daß der Stabilisierungsvorgang den störenden Spannungsschwankungen zu folgen vermag und sie ausregelt. Die Schaltung arbeitet mit einem Transistor als veränderlichem Längswiderstand und einer Zenerdiode, die die Basisspannung festhält. Die Anordnung ist um so wirksamer, je größer der Widerstand R ist, weil dadurch die Störungen in geringerem Ausmaß an die Basis gelangen. Der mögliche Maximalwert dieses Widerstandes ist durch die Eigenschaften der Zenerdiode bestimmt. Der Transistor muß dem Stromverbrauch des nachgeschalteten Transistorgerätes angepaßt sein; in der Regel wird hier ein Leistungstransistor erforderlich sein. –dy



Schaltung zum Stabilisieren der Spannung und zum Unterdrücken von Störungen, die über die Stromversorgung in Transistorgeräte gelangen können

Pugh, Jr., J. E.: Semiconductor Noise Filter. Electronics World, August 1962.

Einfacheres Verlegen der Antennenkabel

Beim Errichten von Gemeinschafts-Antennenanlagen ist das Verlegen der Ableitungen zu den einzelnen Teilnehmern eine zeitraubende und – wenn Stemmarbeiten erforderlich sind – eine bei allen Beteiligten unbeliebte Arbeit. Der hier beschriebene Vorschlag eines namhaften Antennenherstellers soll diese Stemmarbeiten, besonders bei nachträglicher Installation, vermeiden und damit auch die Kosten senken. Bei der vorgeschlagenen Art der Verlegung werden die Antennen-Koaxialkabel in die Unterputzrohre der Starkstrom-Installation mit eingezogen. Bedenken auf Grund der VDE-Bestimmungen bestehen hierbei nicht.

Um die vielen Empfänger eines Wohnhauses mit Antennenspannung zu versorgen, ist die Gemeinschafts-Antenne die zweckmäßigste, in vielen Fällen sogar die einzig mögliche Lösung. Meist werden solche Gemeinschafts-Antennen für den Empfang aller Rundfunkbereiche – für Hör- und Fernseh-Rundfunk – aufgebaut. Wegen der besonderen Bedeutung des Fernsehens gewinnt auch die reine Fernseh-Gemeinschafts-Antenne an Interesse.

Die Antennen- und Verstärker-Anlage soll bei der folgenden Betrachtung unberücksichtigt bleiben. Die ausreichend bemessene Antennenenergie wird allen Teilnehmern der Gemeinschaftsanlage über das Hf-Verteilungsnetz mit Antennensteckdosen und Anschlußkabeln zugeführt.

Die erforderlichen Hf-Kabel können wie bei jeder Elektroanlage auf Putz, im Putz und unter Putz installiert werden. Am zweckmäßigsten ist die Unterputz-Verlegung im Isolierrohr, da man dann das Hf-Kabel jederzeit auswechseln kann, was z. B. bei einer Frequenzbereichs - Erweiterung vorteilhaft sein könnte. Das Verlegen eines eigenen Rohrnetzes verteuert aber die Installation. In vielen Gebäuden, vor allem in Altbauten, sind aber bereits Isolierrohre für das elektrische Leitungsnetz verlegt; in diese Rohre könnte man die Antennenkabel zusätzlich mit einziehen. Dadurch würden die Kosten für ein eigenes Rohrnetz zum Verlegen der Antennenkabel gespart.

Schutzbestimmungen

Technisch ist dieses Vorhaben möglich, aber es muß geklärt werden, ob es nach den bestehenden Vorschriften zulässig ist. Nach VDE 0855, Teil 1 (9. 59) *Bestimmungen für Antennen-Anlagen*, muß nach § 9 zwischen der Antennenleitung und einer elektrischen Installation innerhalb von Gebäuden ein Mindestabstand von 10 mm eingehalten werden, der unterschritten werden darf, wenn ausreichende Isolation besteht. Folglich muß für den neuen Installations-Vorschlag das Antennenkabel einen isolierenden Kunststoffmantel aufweisen, damit die Forderungen der VDE-Vorschrift erfüllt sind.

Für die Elektro-Installation von Wohnungen ist die Vorschrift VDE 0100/11. 58 *Bestimmungen für das Errichten von Starkstrom-Anlagen mit Betriebsspannungen unter 1 000 V* verbindlich. Darin heißt es in § 21 i: In Mehrfachleitungen sowie in einem Rohr dürfen nur Leitungen eines Stromkreises vereinigt sein.

In längeren Verhandlungen wurde versucht, eine Ausnahmegenehmigung für das zusätzliche Einziehen eines Hf-Koaxialkabels in die Elektroinstallationsrohre zu erreichen. Dabei wurde festgestellt, daß das vorgesehene Koaxialkabel ein Kupfergeflecht mit einem Gesamtquerschnitt von über 1,5 mm² besitzen soll und es außerdem mit einem Kunststoffisoliermantel, gemäß VDE 0855, § 9, versehen sein muß.

Die Forderungen der Vorschrift VDE 0100 für Nulleiter, Schutzleiter und Erdungsleiter werden damit erfüllt. Nach VDE 0855, § 10a, ist weiterhin festgelegt, daß die Abschirmung des Hf-Verteilungsnetzes dauerhaft mit dem Erder der Antennen-Anlage zu verbinden ist, und nach § 8.3 der gleichen Vorschrift wird ausdrücklich die Verbindung zwischen dem Erder der Antennen-Anlage und dem Nulleiter bzw. Schutzleiter der elektrischen Niederspannungsanlage verlangt. Für die Sicherheit können also kaum Bedenken bestehen, aber die Wichtigkeit und Bedeutung der bestehenden Vorschriften soll durch Ausnahmegenehmigungen nicht beeinträchtigt werden. Bei den Besprechungen wurde noch betont, daß keinesfalls plombierte Leitungen – z. B. die Hauptsteigeleitung im Treppenhaus, an die die Wohnungszähler angeschlossen sind – benutzt werden dürfen, um nicht einem Stromdiebstahl Vorschub zu leisten. Auch kann das nachträgliche Einziehen eines Antennenkabels in Rohre mit alten NGA-Drähten Schwierigkeiten machen, weil u. U. die brüchige NGA-Isolation verletzt werden könnte.

Vorschlag für die Installation

Aus diesen Gründen wurde eine andere Ausführungsform gewählt, mit der alle Forderungen der Vorschrift VDE 0100 erfüllt werden. Die Elektro-Installation muß dabei für sich, mit einer eigenen Umhüllung versehen, als *Mantelleitung* verlegt werden und kann dann gemeinsam mit dem Antennenkabel in einer weiteren Umhüllung, dem Isolierrohr, geführt werden *(Bild 1)*.

Bild 1. Koaxialkabel und Mantelleitung für die Elektro-Installation, in einem Isolierrohr verlegt

In Neubauten wird das Hf-Verteilungsnetz meist nach dem Durchschleifverfahren oder dem Verteilungsverfahren, also mit mehreren senkrechten Stammleitungen, verlegt. Hierbei kann die neue Verlegungsart nur zum Teil angewendet werden. Da aber zu jeder Antennensteckdose eine Netzsteckdose für den Empfänger benötigt wird, kann immerhin ein Teil der Rohre in jeder Wohnung doppelt benützt werden *(Bild 2)*. Unterhalb der Isolierrohrdose für die Netzsteckdose wird eine zweite für die Antennensteckdose gesetzt, und beide werden mit einer Kombinations-Platte abgedeckt. Damit wird zum Teil ein zweites Isolierrohr mit Verlegung eingespart. Die Netzleitung in doppelt ausgenütztem Rohr zur Steckdose muß allerdings dort als Mantelleitung verlegt werden, die aber nicht wesentlich teurer ist als die bisher erforderlichen zwei isolierten Einzeldrähte.

Größere Einsparungen an Installationskosten und vor allem das Vermeiden von Mauer- und Deckendurchbrüchen bietet die vorgeschlagene kombinierte Verlegung bei Altbauten. Am zweckmäßigsten und häufigsten wird man in diesen Fällen das Abzweigsystem verwenden. Vom Dachboden her werden je eine Stammleitung durch jedes Treppenhaus verlegt. Dazu können die Isolierrohre der Treppenhausbeleuchtung benutzt werden. In jeder Etage wird der Deckel der Unterputzdose durch eine spezielle Abzweigdose für das Antennenkabel ersetzt *(Bild 3)*.

In die Aufputz-Abzweigdose wird das Hf-Stammkabel, das durch das ganze Treppenhaus führt, aus dem Elektro-Isolierrohr hineingeführt und dann zum nächsten Stockwerk im Isolierrohr weitergeleitet. Die Stichleitungen in die einzelnen Wohnungen eines jeden Stockwerkes verlaufen zunächst ein Stück auf Putz bis zu einer Abzweigdose der Wohnungsinstallation. Vom Deckel dieser Dose wird ein Segment ausgeschnitten, in das man eine weiße Plastik-Einführtülle zum Einleiten des Antennenkabels einsetzt. Das Kabel wird dann in den vorhandenen Rohren bis zur Steckdose des Wohnraumes, in dem der Empfänger aufgestellt werden soll, weitergeführt. Damit auch hier Stemmarbeiten vermieden werden, sollen besondere Antennensteckdosen geschaffen werden *(Bild 4)*, die als Aufputz-Anhänger zur Netzsteckdose montiert werden können.

In alle doppelt ausgenutzte Rohre muß die Elektroleitung als kunststoffisolierte Mantelleitung neu eingezogen werden. Das bringt zwar zusätzliche Materialkosten, aber das Einziehen ist einfach und geht schnell.

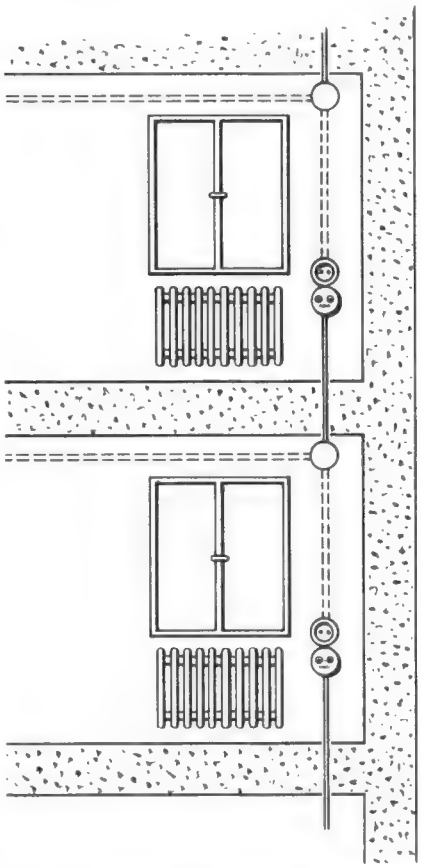


Bild 2. Das senkrecht verlaufende Antennenkabel wird zum Teil durch das Isolierrohr der Elektro-Installation geführt

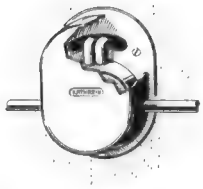


Bild 3. Antennenkabel-Verteilerdose, die zugleich als Deckel für die Unter-Putz-Dose der Elektro-Installation dient. Das Kabel wird mit durch das Isolierrohr der Treppenbeleuchtung gezogen

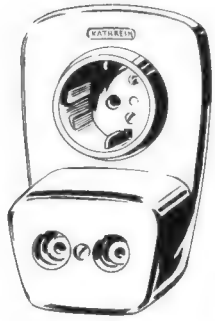


Bild 4. Kombination einer Antennensteckdose mit einer Netzsteckdose zum nachträglichen Installieren ohne Stemmarbeiten

An die alte Leitung hängt man die neue Mantelleitung und das Antennenkabel an, und dann wird beides gemeinsam in das Rohr eingezogen, indem man die alte Leitung als Zugdraht benutzt. Die geringen Mehrkosten werden durch die eingesparten Durchbruch- und Stemmarbeiten leicht aufgewogen.

Die praktische Erprobung hat erwiesen, daß diese Arbeiten gut auszuführen sind und die störungsfreie Funktion sichergestellt ist. Bei Verwendung eines Hf-Kabels mit dichtem Abschirmgeflecht (nach VDE 0855, Teil 2, § 5a, 2) sind auch Störungen im LW- und MW-Bereich nicht zu befürchten. Sie sind nicht größer als bei entsprechender, nachträglicher Aufputz-Verlegung. Als Kabel ist eine Ausführung mit 6 mm Gesamtdurchmesser zu empfehlen, die nicht zuviel Platz in dem üblichen Isolierrohr mit 13,5 mm Durchmesser beansprucht. Zudem ist dieses Kabel mit seinem etwa 1 mm starken Innenleiter ausreichend flexibel, besonders wenn es Schaumstoffisolation besitzt.

Kostenersparnis

Die mögliche Ersparnis dieser Kombinations-Installation soll an der Verlegung von 10 m Leitung gezeigt werden, wie man sie z. B. für den Anschluß einer Wohnung benötigt. Das Hf-Kabel selbst kann unberücksichtigt bleiben, da es bei der bisherigen wie auch bei der neu vorgeschlagenen Installationsart in gleicher Länge erforderlich ist. Bei gemeinsamer Verlegung in einem Rohr benötigt man 10 m Mantelleitung 2 × 1,5 mm²; gegenüber den zwei Einzeldrähten (20 m 1 × 1,5 mm²) bei getrennter Verlegung bedeutet das einen Mehrpreis von etwa 3.60 DM. Müssen im Altbau vorhandene Drähte ersetzt werden, so ist der volle Preis für 10 m Mantelleitung mit etwa 6 DM aufzuwenden. Demgegenüber werden aber die Kosten für 10 m Isolierrohr mit Verlegen und z. B. zwei Mauerdurchbrüche eingespart, wofür etwa 10 DM in Rechnung gesetzt werden können. Die Einsparung beträgt nach diesem Beispiel im ersten Fall 6.40 DM und im ungünstigsten Fall immer noch etwa 4 DM pro Anschluß. Aber vor allem wird der Mieter das Vermeiden von Stemmarbeiten sehr begrüßen, und damit entfallen auch mögliche Kosten für Maler- oder Tapeziererarbeiten.

Es lohnt sich also, dieses neue Installationsverfahren aufzugreifen und entsprechende praktische Erfahrungen zu sammeln. Vorerst sind dafür noch getrennte Steckdosen zu verwenden, z. B. eine Aufputz-Antennensteckdose neben der vorhandenen Netzsteckdose. Für die erwähnten Spezialteile sind die konstruktiven Vorbereitungen und die Schutzrechtfragen bereits soweit geklärt, daß ihre Fertigung aufgenommen werden kann.

A. Kneißl

Auch Oszillogramme können täuschen

Ein Frequenzumsetzer mit Nachfolgeverstärker (Kanal 26 auf Kanal 4) aus einer Gemeinschafts-Antennenanlage wurde zur Reparatur angeliefert. Eine genaue Fehlerangabe war nicht vorhanden. Der Umsetzer wurde an den Meßplatz angeschlossen und in Betrieb genommen. Der Oszillograf zeigte eine Kurve wie *Bild 1a*. *Bild 1b* zeigt die Normalkurve, die Bandbreite beträgt etwa 8 MHz. K bezeichnet die Kanalmitte.

Die in Bild 1a vorhandene Absenkung in der Mitte der Durchlaßkurve wurde zunächst als eine Saugkreiswirkung gedeutet, die

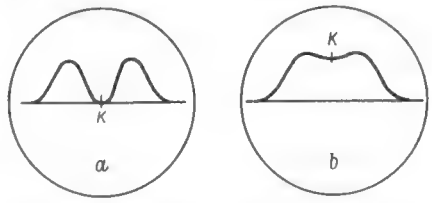


Bild 1. Die fehlerhafte Durchlaßkurve a im Vergleich zur Normalkurve b; K bedeutet die Kanalmitte

durch fehlerhafte Schaltelemente oder ungünstige Kabellängen hätte auftreten können. Daraufhin wurden der Umsetzer und der Nachfolgeverstärker in dieser Richtung hin untersucht. Da auch durch Auswechseln des Umsetzers bzw. des Nachfolgeverstärkers der Fehler nicht zu beheben war, wurde der Netzteil genauer geprüft. Dabei stellte sich der Doppel-Elektrolytkondensator für die Siebung und Glättung der Anodenspannung als schadhaft heraus, seine Minusleitung war unterbrochen.

Das fehlerhafte Oszillogramm erklärte sich nun folgendermaßen: Der Umsetzer und auch der Nachfolgeverstärker erhielten als Anodenspannung keine gesiebte Gleichspannung, sondern eine pulsierende Spannung nach *Bild 2a*. Oszillograf und UHF-Wobbler bekommen zur Synchronisation eine sinusförmige Spannung aus dem Netz. Der Wobbeloszillator arbeitet nur während der positiven Halbwelle der Synchronisationsspannung. Der Oszillograf schreibt während dieser Zeit die Durchlaßkurve des Verstärkers. Während der negativen Halbwelle ist der Wobbeloszillator ausgetastet, und im Oszillografen wird der Strahl in der Waagerechten zurückgeführt. Durch Laufzeitglieder im Oszillografen wie im Wobbler trat eine Phasenverschiebung von rund 90° zwischen pulsierender Anodenspannung (Bild 2a) und Synchronisationsspannung (*Bild 2b*) auf.

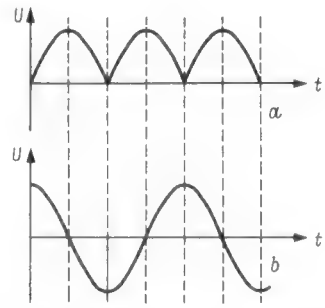


Bild 2. a = stark pulsierende Gleichspannung infolge der fehlenden Masseverbindung der Siebkondensatoren, b = phasenverschobene Synchronisierspannung am Oszillografen

Während des Schreibens der Durchlaßkurve erreichte nun die Verstärkung in der Mitte der Durchlaßkurve nochmals den Wert Null, bedingt durch die um 90° zur Synchronisationsspannung verschobene pulsierende Anodenspannung. Dies täuschte also einen Fehler in der Resonanzkurve und im VHF-Verstärker vor, dabei lag die Ursache in einer eigenartigen Wechselwirkung zwischen Netzteil und Meßgeräten. Nach Auswechseln des Sieb-Elektrolytkondensators im Netzteil arbeitete der Umsetzer mit dem Nachfolgeverstärker wieder normal.

Die einfachste Fehlerbeschreibung oder auch das probeweise Anschließen eines Fernsehempfängers hätten hier viel Zeit gespart.

Ihno van Ohlen

Entwurf DIN 19226 Regelungstechnik und Steuerungstechnik

Vielen Funktechnikern mag das Gebiet der Regelungs- und Steuerungstechnik recht fern liegen und doch möchten wir Gelegenheit nehmen, gerade auf diesen umfangreichen Normenentwurf (28 DIN-A 4-Seiten) hinzuweisen. Auch Rundfunk- und Fernsehempfänger enthalten bekanntlich wichtige Regelschaltungen, die sich zwanglos in das System der Regelungstechnik einfügen lassen und deren Funktion bei Betrachtung als geschlossener Regelkreis sich dann viel klarer überschauen läßt.

Die für jede Regelung gültige Definition in Abschnitt 1.1.2. des Normenentwurfes besagt:

Das Regeln – die Regelung – ist ein Vorgang, bei dem eine physikalische Größe – die zu regelnde Größe (Regelgröße) – fortlaufend erfaßt und durch Vergleich mit einer anderen Größe im Sinne einer Angleichung an diese beeinflußt wird. Bei der Regelung sind also zwei miteinander verknüpfte Vorgänge zu verwirklichen: Vergleichen und Stellen. Der hierzu notwendige Wirkungsablauf vollzieht sich in einem geschlossenen Kreis, dem Regelkreis.

Diese Definition trifft zu auf die in Rundfunkempfängern altbekannte automatische Verstärkungsregelung und auf die neuere automatische Scharfabstimmung. Das gleiche gilt für Fernsehempfänger, aber hier kommen noch Regelschaltungen für Zeilen- und Bildablenkfrequenz hinzu, auch wenn sie manchmal anders bezeichnet werden. Ferner enthalten Fernsehempfänger Regelschaltungen für Kontrast und Helligkeit. Diese verschiedenen Regelsysteme lassen es auch geraten erscheinen, die *handbedienten Einstellorgane* nicht mehr als „Regler" zu bezeichnen, denn sonst kommt man bei Funktionsbeschreibungen von Fernsehempfänger-Schaltungen heillos durcheinander und gelangt zu Ausdrücken wie „Regler für Hf-Regeleinsatz".

Der Normenentwurf DIN 19226 ist sehr umfassend. Er ist in große Abschnitte mit den Überschriften: *Grundlagen und Grundbegriffe, Gerätetechnische Begriffe, Besondere Begriffe der Steuerungstechnik, Besondere Begriffe der Regelungstechnik, Übersicht über Formelzeichen* und *Stichwortverzeichnis* gegliedert. Diese Abschnitte sind ihrerseits wieder sehr fein unterteilt. Obgleich der Stoff ziemlich hohe Anforderungen stellt und eine ingenieurmäßige Ausbildung erfordert, ist er andererseits durch praktische Beispiele aus den verschiedenen Geräten der Regeltechnik aufgelockert, so daß jeder interessierte Praktiker einen Gewinn davon haben kann.

Bei allen Zuschriften

verwenden Sie bitte unsere Postfach-Anschrift:

8 München 37, Postfach

Verlag, Redaktion und Anzeigenabteilung der FUNKSCHAU · Franzis-Verlag

Reiseempfänger an der 12-V-Autobatterie

Der tragbare Transistor-Reiseempfänger ist gewissermaßen das Gerät für alle Lebenslagen. Ob Hotel oder Skihütte, Campingplatz oder auch daheim in der eigenen Wohnung, überall ist er handlich und betriebsbereit. Selbstverständlich will man ihn dann unter Verzicht auf einen starr montierten Autosuper auch im Wagen selbst betreiben und dabei noch den Trockenbatteriesatz schonen, indem man den Empfänger aus der Wagenbatterie speist.

Bei Wagen mit 6-V-Starterbatterie ist dies kein Problem, denn man kann Empfänger für 9 V Speisespannung unmittelbar aus der Wagenbatterie betreiben, da sie mit Spannungen von 6 bis 7 V noch einwandfrei arbeiten. Dagegen ergeben sich beim Betrieb aus einer 12-V-Wagenbatterie einige Klippen. Deshalb schuf die Firma Metz für den Betrieb ihres Reisesupers Twentie, ein besonderes Zusatzgerät, um die 9-V-Betriebsspannung rationell aus einer 12-V-Wagenbatterie zu entnehmen. Als Portabel wird der Twentie von sechs Monozellen, also mit 6 × 1,5 = 9 V, gespeist. Ein einfacher Vorwiderstand, um die überschüssigen drei Volt einer 12-V-Wagenbatterie zu vernichten, kommt nicht in Frage, denn bekanntlich hängt bei einem Transistor-Reiseempfänger der Stromverbrauch von der eingestellten Lautstärke ab. Bei geringer Lautstärke, also kleinem Stromverbrauch, steigt die Spannung hinter dem Vorwiderstand also unzulässig an. Man muß daher eine leidlich stabile Spannung vorsehen. Die Wagenbatterie bei vier Zellen, also bei 8 V anzuzapfen, ist umständlich und erfordert eine zusätzliche Leitung im Wagen, außerdem wird die Batterie ungleichmäßig belastet.

Verwendet man einen Spannungsteiler, dann muß er, damit die 9-V-Anzapfung einigermaßen stabil bleibt, einen großen Querstrom führen. Das erhöht den Stromverbrauch beträchtlich. Man müßte also diesen Spannungsteiler extra ein- und ausschalten. Schließt man ihn hinter dem „Hauptschalter", nämlich dem Zündschloß, an, dann muß man den Zündschlüssel eingeschaltet lassen, selbst wenn man bei stillstehendem Motor Radio hören will, was der Zündspule wiederum nicht gut bekommt; nicht jeder Wagen hat eine „Park"-Stellung seines Zündschalters, in der bei ausgeschalteter Zündung doch einige Verbraucher – z. B. Licht und Rundfunkempfänger – unter Strom stehen.

Alle diese Überlegungen führten zu dem Vorsatzgerät mit der Schaltung nach dem linken Teil von *Bild 1*. Man erkennt, daß es sich im Prinzip um eine Spannungsstabilisierungsschaltung handelt. Der Transistor T 1 ist als steuerbarer Vorwiderstand angeordnet. Der Querstrom durch die Widerstände R 4 und R 5 ist sehr gering und für eine Wagenbatterie zu vernachlässigen. Der Spannungsabfall am Widerstand R 4 steuert den Verstärkertransistor T 2. Dieser regelt dann automatisch die Spannung an der Basis des Transistors T 1, so daß sich eine konstante Ausgangsspannung U 2 auch bei schwankender Batteriespannung ergibt.

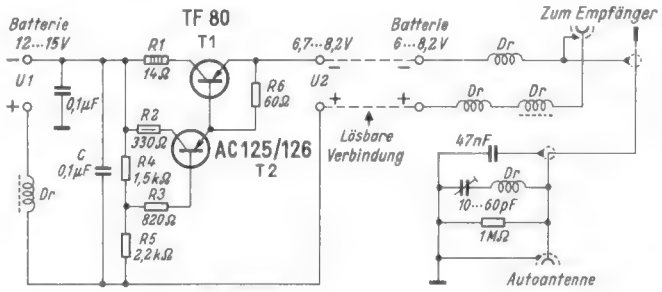


Bild 1. Links: Prinzipschaltung des 12-V-Vorsatzes für die Stromversorgung des Metz-Autoempfängers Twentie aus einer 12-V-Wagenbatterie. Rechts: Das in jedem Fall erforderliche 6-V-Autoanschlußgerät mit dem Trimmer zur Antennenanpassung

Der Spannungsabfall am Widerstand R 6 hängt seinerseits von der Ausgangsspannung ab und steuert ebenfalls die Basisspannung des Transistors T 1. Bei hochlaufender Ausgangsspannung, wenn also die Ausgangsklemmen leerlaufen, weil der Empfänger ausgeschaltet ist, erhöht sich der Spannungsabfall am Widerstand R 6, die Basisspannung des Transistors T 1 läuft nach positiven Werten, dadurch steigt der Gleichstromwiderstand der Emitter-Kollektor-Strecke dieses Transistors und regelt die ansteigende Ausgangsspannung herab, sie bleibt also konstant.

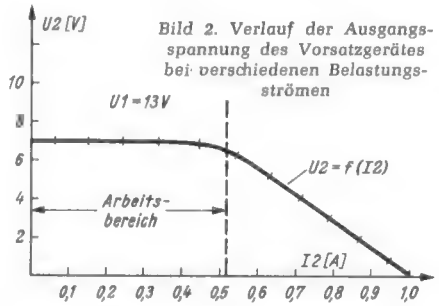


Bild 2. Verlauf der Ausgangsspannung des Vorsatzgerätes bei verschiedenen Belastungsströmen

Bild 2 läßt erkennen, daß dadurch die Spannung U 2 vom Leerlauf bis zu 0,5 A Laststrom praktisch gleichbleibt. 0,5 A entsprechen dem maximalen Verbrauch des Empfängers Twentie bei voll aufgedrehter Lautstärke.

Die Widerstände R 1 bis R 3 schützen die Transistoren gegen Überlastung. Sie begrenzen beim Kurzschließen der Ausgangsklemmen den Kurzschlußstrom auf 1 A. Das Drosselsiebglied Dr – C siebt an den Klemmen für U 1 Zündfunkenstörungen ab und schützt die Transistoren gegen Impulsspitzen.

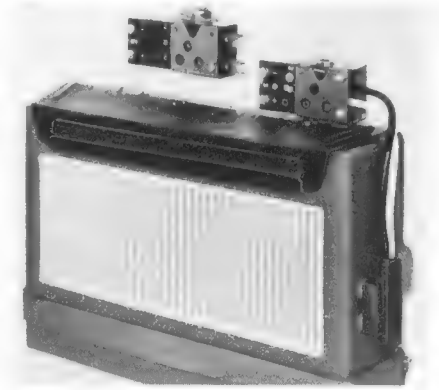


Bild 3. Oberteil eines Empfängers Twentie, vorbereitet für den Betrieb aus der Wagenbatterie; rechts oben das stets notwendige Sieb- und Anpassungsglied für 6 V, in der Mitte oben das zusätzlich für den 12-V-Betrieb erforderliche Vorsatzgerät

Dieser Transistorvorsatz wird fest an die Autobatterie angeschlossen. Er verbraucht praktisch im Leerlauf keinen Strom, und auch bei geparktem Wagen kann man den Empfänger stundenlang spielen lassen, ohne daß die Batterie unzulässig entladen wird, denn es wird nur der geringe Betriebsstrom des Empfängers entnommen.

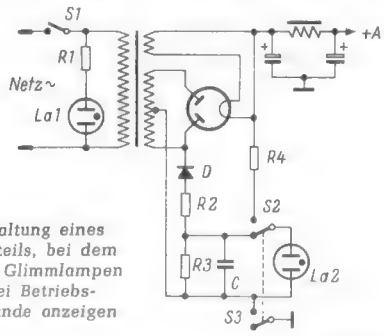
Bild 3 zeigt ganz oben dieses 12-V-Vorsatzgerät mit dem Leistungstransistor. An den Empfänger ist rechts oben zunächst das Zwischenglied für 6-V-Betrieb angeschlossen, dessen Schaltung in Bild 1 rechts dargestellt ist. Es enthält Siebdrosseln gegen Störungen aus der Versorgungsleitung sowie ein abgleichbares Anpassungsglied für die Autoantenne. An die Batterieklemmen dieses Teiles wird der 12-V-Vorsatz angeschlossen. Die Wagenbatterie selbst wird dann an die 12-V-Klemmen links an den Transistorvorsatz angelegt.

Netzteil mit Betriebsanzeige

Bei größeren Netzteilen, wie sie z. B. bei Sendern benutzt werden, soll die Gleichspannung abschaltbar sein, ohne daß die Röhrenheizung unterbrochen wird. In anderen Fällen muß die Gleichrichterröhre aufgeheizt sein, bevor die Wechselspannung zugeschaltet wird. Dadurch ergeben sich drei Betriebszustände: Der Primärkreis ist offen oder geschlossen, auf der Sekundärseite ist der Heizkreis geschlossen, während der Hochspannungskreis offen oder geschlossen ist.

Um den jeweiligen Zustand des Netzteils überblicken zu können, sind zwei Glimmlampen in der *Schaltung* enthalten. Auf der Netzseite liegt eine Lampe in Reihe mit einem Vorwiderstand parallel zur Primärwicklung; sie leuchtet auf, solange der Netzschalter S 1 geschlossen ist. Auf der Sekundärseite ist der Wechselstromkreis unterbrochen, da die Mitte der Hochspannungswicklung vom Chassisanschluß getrennt ist und an einem Pol des gekuppelten Schalters S 2/S 3 liegt. In der gezeichneten Schaltstellung richtet die Diode D die halbe Sekundärspannung gleich und speist das RC-Glied R 3/C, das sich über die Glimmlampe La 2 entlädt. Man erhält damit eine der bekannten Glimmröhren - Kippschaltungen. Durch geeignete Dimensionierung von R 3 und C erzielt man ein auffälliges Flackern der Glimmlampe, das anzeigt, daß der Netzteil noch keine Gleichspannung erzeugt. In der oberen Stellung der Schalter S 2/S 3 liegt die Mitte der Hochspannungswicklung am Chassis und es herrscht Gleichspannung am Siebteil. Zugleich fließt durch den Widerstand R 4 ein Gleichstrom, und die Glimmlampe zeigt durch gleichmäßiges Brennen die volle Betriebsbereitschaft an. –dy

Nach: Radio-Electronics, August 1962.



Schaltung eines Netzteils, bei dem zwei Glimmlampen drei Betriebszustände anzeigen

Der Radar-Simulator

Wie bei allen technisch-nautischen Geräten muß auch zum Bedienen des Radargerätes in der Schiffahrt aus Sicherheitsgründen das vollkommene Beherrschen des Gerätes verlangt werden. Vor der Tätigkeit in der Praxis ist eine ausgiebige Übungszeit zu absolvieren. Die in den Seefahrtschulen aufgestellten Radargeräte sind naturgemäß ortsfest und bieten damit nur eine begrenzte Ausbildungsmöglichkeit. Es bleiben daher nur Übungsfahrten mit Schulfahrzeugen übrig, denn an Bord seegehender Schiffe werden die Geräte dem jungen Nautiker nur ungern für Versuche und Schulzwecke zur Verfügung gestellt.

Einen guten Ausweg bieten die sogenannten *Simulatoren*. Ähnlich wie für den Luftverkehr haben englische Firmen Anlagen entwickelt, mit denen sich fast alle erdenklichen Situationen aus der Praxis der Seefahrt mit Hilfe von eingeblendeten Küstenlinien und steuerbaren Fremdzielen auf dem Schirm eines normalen Radargerätes „simulieren", d. h. künstlich hervorrufen lassen. Mit diesen u. a. bei Seefahrtschulen benutzten Anlagen erhält der Schüler die nötigen Grundlagen vermittelt; er gewinnt jenes Maß an Sicherheit bei der Bedienung, wie es für die Auswertung der Informationen in der Praxis unerläßlich ist.

Aufgabe des Simulators

Der Simulator muß ein Radarbild der Küstenlinien mit allen feststehenden Zielen erzeugen. Dieses Bild muß ohne Schwierigkeiten gegen Bilder anderer Reviere ausgewechselt werden können. Es muß mit der Bewegung des Schiffes oder bei Relativ-Anzeige an der *Eigenschiffsanzeige* vorbei in alle Richtungen auswandern können. Ferner müssen sich die Echos von *Fremdschiffen* einblenden lassen, deren Richtung und Geschwindigkeit vorher bestimmt wurden. Auf die Eigenschiffsanzeige müssen Rudermanöver, Geschwindigkeitsänderungen, Abtrift, Drehgeschwindigkeiten und alle Trägheits- und Beschleunigungselemente eines Schiffes einwirken, wenn sie vom Lehrer vorher eingestellt und vom Schüler entsprechend der Situation geändert werden. Im ganzen gesehen ist eine realistische Darstellung aller navigatorischen Auswirkungen von falscher oder richtiger Kommandogabe zu erreichen.

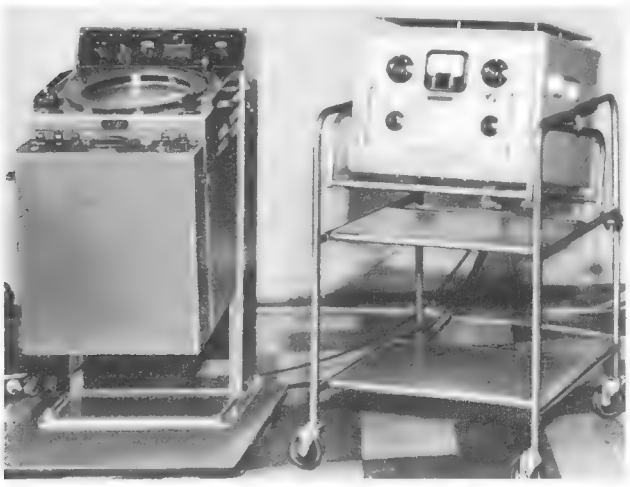


Bild 1. Links Sichtgerät des Radars, rechts Steuerpult des „Eigenschiffes" mit Geschwindigkeitsmaß

Der Simulator ist aus folgenden Einzelgruppen zusammengesetzt: *Radar-Sichtgerät, Eigenschiff-Kommandogerät, Küstenliniengenerator* mit Kompaßeinheit, *Lehrerbedienpult* mit den Bedienungseinrichtungen für ein oder mehrere Fremdschiffe, *Eigenschiff-Positionseinstellung* und Schalter für die einzelnen Bilddefekte.

Das Sichtgerät

Grundsätzlich können alle handelsüblichen Sichtgeräte für relative und absolute Anzeige (Anzeige der wahren Bewegungsrichtung), einzeln oder mehrere parallel geschaltet verwendet werden (*Bild 1*). Anstelle eines Tochtersichtgerätes kann auch eine Fernsehübertragungsanlage benutzt werden, mit der das Radarbild auf eine größere Fläche projiziert wird und so vielen Schülern gleichzeitig die Teilnahme erlaubt.

Der am Sichtgerät Stehende muß alle Bedienungselemente genau wie in der Praxis handhaben und versuchen, Bildstörungen wie Seegang und Sektorenschatten mit den vorgesehenen Bedienungsknöpfen zu kompensieren. Er hat außerdem die einzelnen Darstellungsarten sowie die Entfernungsbereiche zu wählen.

Das Eigenschiff-Kommandogerät

Der Schüler soll nach dem Radarbild seine Maschinen- und Ruderkommandos geben, die dann am Eigenschiff-Kommandogerät eingestellt werden. Er kann jetzt die Auswirkungen seiner Befehle auf dem Radarschirm beobachten. Läßt er beispielsweise die Geschwindigkeit oder den Kurs ändern, so ergeben die vorher vom Lehrer eingestellten charakteristischen Schiffseigenschaften, wie maximale Drehgeschwindigkeit, Trägheit, Höchstgeschwindigkeit und Geschwindigkeitsverlust beim Ruderlegen, auf dem Bildschirm Änderungen, die dem Verhalten eines wirklichen Schiffes entsprechen. Auf diese Weise ist es möglich alle Schiffsklassen vom Supertanker bis zum kleinsten Schlepper darzustellen und ihre Reaktionen auf dem Radarschirm zu beobachten.

Der Küstenliniengenerator

Die Küstenlinie wird von einem Negativ geeigneter Größe durch einen Elektronenstrahl abgetastet. Dieser Strahl wandert entsprechend der eingestellten Werte (Eigengeschwindigkeit, Gieren und Abtrift des Schiffes) über das Negativ. Dabei entspricht die Länge des Strahles der Antennenreichweite. Die Bildausrichtung wird durch die elektrische Darstellung der relativen Kompaßänderung bewirkt. Eine gute Nahauflösung und eine azimutale Auflösung bis zu 1,5° entsprechen den Werten einer normalen Seeschiff - Radar-Anlage. Die Grundeinstellung der Küstenlinie wird durch den Lehrer vorgenommen, der auch jederzeit durch Neueinstellung der Grundwerte die Ausgangsposition reproduzieren und damit die Übung wiederholen kann.

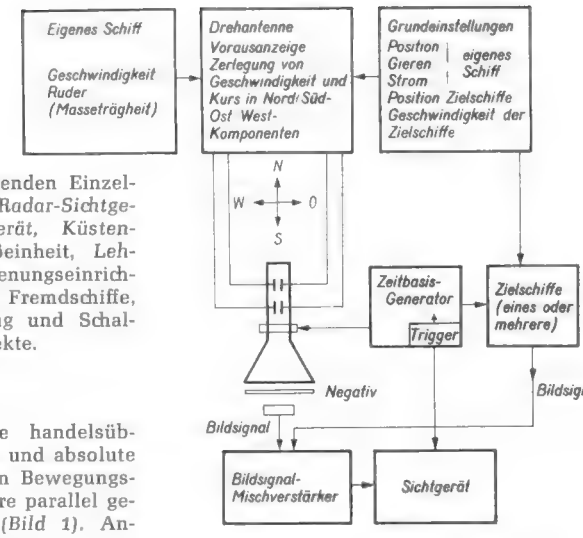


Bild 2. Blockschaltung eines Radar-Simulators

Die Fremdschiffe

In das Bild wird eine Anzahl Fremdschiffe elektronisch eingeblendet; sie haben jeweils eigene Bedienungselemente. Für jedes dieser Schiffe läßt sich eine Geschwindigkeit zwischen 0 und 25 Knoten einstellen und der Kurs von 0 bis 360° festlegen. Die Fremdschiffe können jederzeit ein- und ausgeblendet werden, nachdem ihr Standort vorherbestimmt wurde.

Wegen der langen Nachleuchtzeit der Bildröhre ziehen die beweglichen Ziele bei „Fahrt durch das Wasser" genau wie das Eigenschiff Leuchtschweife hinter sich her, aus denen Kurs und Geschwindigkeit auf dem Bildschirm ermittelt werden können.

Eine ablaufende Übung läßt sich mit einem Schalter in jeder Position sofort stoppen, sollte der Lehrer die Situation eingehend zu erörtern wünschen.

Das Lehrerpult

Zu dem Lehrerpult gehört neben den Bedienungselementen für die Zielschiffe auch noch eine Reihe von Schaltern und Bedienungseinrichtungen, mit denen der Lehrer in das Radarbild Seegang- und Schatteneffekte, Empfängerrauschen usw. geben kann. Der Bedienende muß dann das Radargerät richtig einstellen, um größtmöglichen Nutzen aus den Korrektureinrichtungen zu ziehen. Das Nicht-Kontrollieren der Abstimmung der Anlage ist eine häufige Unterlassungssünde an Bord; dadurch werden oftmals Ziele nicht richtig erkannt.

Bildbeschreibung

Die nach dem Kurs in Nord/Süd – Ost/West-Komponenten zerlegte Geschwindigkeit des Eigenschiffes wird auf die Abtaströhre gegeben. Hier werden die Komponenten, durch die Zeitbasis abgelenkt, über das Negativ des Küstenliniengenerators in Bildsignale zerlegt und dem Mischverstärker zugeführt. Die dort ebenfalls ankommenden Werte der Fremdschiffe werden nach der Mischung zusammen auf den Bildschirm des Sichtgerätes geleitet. Ein gemeinsamer Trigger sorgt für den Gleichlauf zwischen Schirmbild und Abtaströhre (*Bild 2*).

Frank-Michael Phieler

R. HELBIG

Der Schmitt-Trigger

Wirkungsweise, Dimensionierung und Anwendung 1. Teil

In steigendem Maße stößt man in der Fachliteratur auf den Begriff *Schmitt-Trigger*. Der einfache Aufbau und die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten lohnen eine eingehende Betrachtung. Ihrer Natur nach gehört die Anordnung zur Gruppe der unselbständigen Kippspannungserzeuger, was die Bezeichnung *Trigger* verdeutlicht. Triggern heißt ja nichts anderes als *anstoßen, auslösen*. Abgeleitet ist der Schmitt-Trigger vom bistabilen Multivibrator, auch als *Flipflop* bekannt. Zum besseren Verständnis sei dieser zunächst kurz behandelt.

Selbstschwingender Multivibrator und Flipflopschaltung

Versieht man einen normalen selbstschwingenden Multivibrator statt der kapazitiven Kopplung mit einer Gleichspannungskopplung zwischen den Röhren (*Bild 1*), so können infolge Fehlens von Zeitkonstanten keine Schwingungen mehr auftreten. Vielmehr stellt sich ein stabiler Zustand ein, bei dem die eine Röhre Strom führt, die andere gesperrt ist. Welche von beiden das ist, hängt von den zufälligen Einschaltbedingungen ab. Daß dieser Zustand stabil bleibt, wird sofort klar, wenn man sich die Spannungsverteilung ansieht.

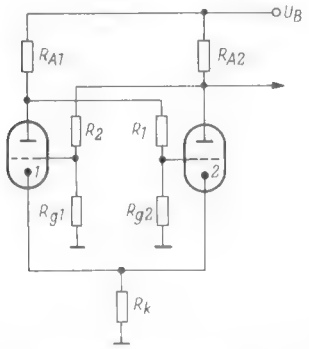


Bild 1. Bistabiler Multivibrator im Prinzip

Angenommen die Röhre 1 sei geöffnet, Röhre 2 gesperrt, so tritt am Außenwiderstand der Röhre 1 ein Spannungsabfall auf. Die an der Anode herrschende Spannung wird über den Spannungsteiler R_1/R_{g2} dem Gitter der Röhre 2 zugeführt. Am Gitter liegt also eine bestimmte positive Spannung. Der Anodenstrom der Röhre 1 erzeugt einen Spannungsabfall am gemeinsamen Katodenwiderstand. Infolge geeigneter Dimensionierung ist nun die Katodenspannung positiver als die Spannung am Gitter der Röhre 2, d. h. diese Röhre sperrt. (Man könnte ebensogut eine negative Spannung über den Fußpunkt der Gitterableitwiderstände zuführen, den Katodenwiderstand läßt man dann weg). An der Anode der gesperrten Röhre liegt praktisch die volle Speisespannung. Sie wird über den Spannungsteiler R_2/R_{g1} dem Gitter der Röhre 1 zugeführt. Nach dem Gesagten ist die Spannung an diesem Punkt aber positiver als am Gitter der Röhre 2 und damit auch nicht negativer als die Katodenspannung. Somit kann die Röhre Strom führen.

Dieser eine mögliche Zustand (Röhre 1 leitet, Röhre 2 sperrt – *Flip*) kann durch einen geeigneten Steuervorgang in den anderen möglichen Zustand (Röhre 1 sperrt, Röhre 2 leitet – *Flop*) übergeleitet werden. Man führt dazu den Gittern der Röhren einen negativen Impuls zu. Am Zustand der gesperrten Röhre ändert sich nichts, jedoch wird das Gitter der geöffneten Röhre durch den Steuerimpuls gesperrt. Der positive Anodenspannungsanstieg öffnet Röhre 2, an ihrer Anode sinkt die Spannung und sperrt damit über die Dauer des Auslöseimpulses hinaus die Röhre 1 (Rückkopplungsvorgang). Infolge des Fehlens von Zeitkonstanten geht dieser Vorgang sehr schnell und frequenzunabhängig vor sich. Der nächste Auslöseimpuls wird nun an Röhre 2 wirksam und kippt die Anordnung in den Anfangszustand zurück. Um also einen vollständigen Kippvorgang, entsprechend *einer* Periode, zu bekommen, sind *zwei* Auslöseimpulse erforderlich, d. h. aber nichts anderes, als daß die Anordnung eine periodische Folge von Steuerimpulsen in ihrer Frequenz halbiert. Am Ausgang steht also eine Rechteckspannung der halben Frequenz der Steuerspannung mit einem Tastverhältnis von genau 1 : 1. Man benutzt deshalb diesen Multivibratortyp gern als Frequenzteiler. Für viele Zwecke ist es aber höchst unerwünscht, eine Teilung der Steuerfrequenz zu erhalten. In diesen Fällen wird nun der Schmitt-Trigger benutzt.

Prinzip des Schmitt-Triggers

Bild 2a zeigt seine Grundschaltung. Auffallend ist, daß zwischen den beiden Anoden und Gittern nur noch ein Kopplungsweg besteht. Die beiden Katoden sind wiederum miteinander verbunden. Das Gitter der ersten Röhre liegt an einem festen Spannungsteiler. Er ist so bemessen, daß die Röhre 1 leitet. Der Spannungsabfall an ihrem Außenwiderstand liegt über den Spannungsteiler R/R_{g2} am Gitter der Röhre 2. Durch geeignete Dimensionierung ist diese Spannung negativer als die Katodenspannung, hervorgerufen durch den Anodenstrom der Röhre 1 am Katodenwiderstand R_k. Röhre 2 sperrt also. Dieser Zustand ist stabil.

Wird das Gitter der Röhre 1 negativ angesteuert, dann sperrt diese, an der Anode entsteht ein positiver Spannungssprung, der die Röhre 2 öffnet. Geht die Steuerspannung am Gitter der Röhre 1 wieder ins Positive, öffnet diese wieder und sperrt die Röhre 2. Die Ausgangsspannung der Anordnung folgt in ihrer Frequenz also der Eingangsspannung. Zum besseren Verständnis soll eine solche Anordnung hier berechnet werden.

Bemessung eines Schmitt-Triggers

Für den Entwurf ist eine Anodenspannung von $U_B = 150$ V zugrunde gelegt, der Gitterwiderstand $R_{g\,1}$ (Eingangswiderstand) mit 200 kΩ sowie die Annahme, daß Röhre 2 einen Spannungssprung von 4 V benötigt, um vom geöffneten Zustand zu sperren. Im geöffneten Zustand soll $U_{g\,1/k}$ rund 1 V betragen. Zum sicheren Sperren soll ein Zuschlag von 3 V gegeben werden, so daß die Sperrspannung zwischen Gitter und Katode der Röhre 2 dann 8 V beträgt. Ferner ist der Außenwiderstand R_{A2} angesetzt mit 1 kΩ, der Anodenstrom im geöffneten Zustand mit 15 mA. Der Ausgangssprung beträgt somit 15 V.

Um möglichst kurze Schaltzeiten zu erreichen, ist die Zeitkonstante des Katodenkreises klein zu halten. Das gelingt bei feststehender Kapazität nur durch entsprechende Bemessung des Katodenwiderstandes. Bei einer angenommenen Katoden- und Schaltkapazität von 25 pF und einer Zeitkonstanten von 100 nsec, entsprechend einer Frequenz von 10 MHz, darf der Katodenwiderstand nicht größer sein als

$$R_k = \frac{1}{f \cdot c} = \frac{1}{10^7 \cdot 25 \cdot 10^{-12}} = 4\ \text{k}\Omega$$

$$(\tau = 25 \cdot 10^{-6} \cdot 4 \cdot 10^{-3} = 100 \cdot 10^{-9} = 100\ \text{nsec})$$

Zunächst sei der Fall betrachtet, daß Röhre 2 geöffnet ist. Dann fließen 15 mA durch die Reihenschaltung R_k, R_i, R_a.

An der Katode herrscht infolge des Spannungsabfalles an R_k ein Potential von

$$U_k = I_{A2} \cdot R_k = 15 \cdot 4 = 60\ \text{V}$$

Am Gitter der Röhre 2 muß infolgedessen eine um 1 V niedrigere Spannung stehen (Arbeitspunkt der Röhre für 15 mA Anodenstrom, erhalten aus dem Kennlinienfeld der gedachten Röhre). Der Spannungsteiler, der diese Spannung erzeugt, setzt sich zusammen aus R_{A1}, R und R_{g2}. Es gilt, daß $R_{g2} + R \gg R_{A1}$, so daß R_{A1} zunächst vernachlässigt werden kann. Setzt man für R_{g2} einen Wert von 30 kΩ ein, so erhält man

$$\frac{U_B}{U_g} = \frac{R_{g2} + R}{R_{g2}}$$

aufgelöst nach R ergibt

$$R = \frac{U_B \cdot R_{g2}}{U_g} - R_{g2}$$

$$R = \frac{150 \cdot 30 \cdot 10^3}{59} - 30 \cdot 10^3$$

$$R = 75 \cdot 10^3 - 30 \cdot 10^3 = 45\ \text{k}\Omega\ (\text{genau } 46\ \text{k}\Omega)$$

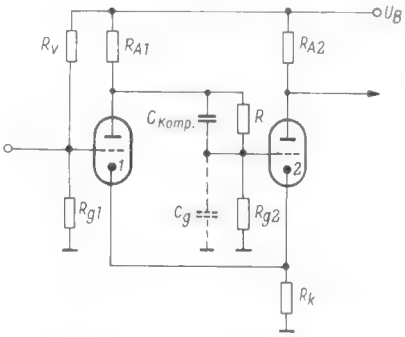


Bild 2a. Prinzip des Schmitt-Triggers

Das Spannungsteilerverhältnis ist somit

$$\frac{R_{ges}}{R_{g2}} = \frac{75}{30} = 1 : 2{,}5$$

In diesem Verhältnis wird auch der Anodenspannungssprung der Röhre 1 geteilt, wenn Röhre 2 gesperrt werden soll. Als erforderliche Sperrspannung erhielten wir 8 V. Das ergibt einen Mindestanodensprung von 20 V. Der tatsächliche Sprung muß zur Erreichung kurzer Schaltzeiten aber wesentlich größer werden. Damit liegt die Dimensionierung der Röhre 2 fest. Für Röhre 1 gilt nun folgendes:

Der Spannungsabfall am Katodenwiderstand bei leitender Röhre 1 wird durch den festen Spannungsteiler am Gitter so kom-

pensiert, daß die Röhre geöffnet bleibt. Wird Röhre 2 leitend, dann entfällt der von der Röhre 1 erzeugte Spannungsabfall am Katodenwiderstand R_k. Um kurze Schaltzeiten zu erreichen, muß die Röhre 1 auch bei kleinen Auslösespannungen weit genug ins Sperrgebiet gehen, also muß die Katodenspannung U_k größer als vorher sein, und zwar um den Sperrspannungsbedarf der Röhre 1. Das heißt, der Anodenstrom der Röhre 2 muß um soviel größer sein als der von Röhre 1, daß die Katodenspannung U_k um den Wert $U_{g\,sperr}$ ansteigt. Bei festliegendem Wert des Katodenwiderstandes R_k und der Spannung $U_{g\,sperr}$ ergibt sich dabei im vorliegenden Fall

$$I_{A1} = \frac{U_{k2} - U_{g\,sperr}}{R_k} = \frac{60 - 8}{4}$$

$$I_{A1} = 13\ \text{mA}$$

und die Katodenspannung zu

$$U_k = 52\ \text{V}$$

Damit Röhre 2 gesperrt ist, müßte demzufolge am Steuergitter der Röhre 2 eine Spannung stehen von

$$U_{g\,Rö\,2} = U_k - U_{sperr} = 52 - 8 = 44\ \text{V}$$

Da das Spannungsteilerverhältnis an der Röhre 2, wie vorher berechnet, 1 : 2,5 ist, stehen an der Anode der Röhre 1, wenn diese geöffnet ist, $U_{A1} = 110$ V. Der Anodenwiderstand der Röhre 1 ergibt sich demgemäß zu

$$R_{a2} = \frac{U_B - U_{A1}}{I_{A1}} = \frac{40}{13} = 3{,}08, \text{ rund } 3\ \text{k}\Omega.$$

Die hier bei der Rechnung unberücksichtigte Tatsache, daß dem Spannungsteiler R/R_{g2} ein weiterer, bestehend aus dem Innenwiderstand der Röhre 1, und dem Katodenwiderstand R_k parallel geschaltet ist, ergibt nur unwesentliche Änderungen, da $R + R_{g2} \gg R_i + R_k$ ist ($\sim$ 1 : 10).

Als letztes bleibt noch die Berechnung des Teilwiderstandes R_v. Wie gezeigt, steht bei geöffneter Röhre 1 an der Katode eine Spannung von 52 V. Am Gitter muß eine Spannung stehen, die den Arbeitspunkt auf $I_A = 13$ mA einstellt. Aus dem Kennlinienfeld kann man die zugehörige Spannung ermitteln. Sie soll 2 V betragen. Dann muß am Abgriff des Spannungsteilers eine Spannung von 50 V stehen, wie leicht einzusehen ist. Mit dem festliegenden Gitterwiderstand R_{g1} von 200 kΩ erhalten wir so

$$R_v = \frac{U_B \cdot R_{g1}}{U_k - U_{g1}} - R_{g1}$$

$$R_v = \frac{150 \cdot 200 \cdot 10^3}{50} - 200 \cdot 10^3$$

$$R_v = 400\ \text{k}\Omega.$$

Damit liegen alle Einzelteile fest.

Das dynamische Verhalten

Wir nehmen an, Röhre 1 sei geöffnet. Dann fließt infolge der Arbeitspunkteinstellung am Eingangsspannungsteiler ein Anodenstrom von $I_{A1} = 13$ mA. Dieser ruft am Anodenwiderstand R_{A1} einen Spannungsabfall von 40 V hervor. Die an der Anode stehende Spannung von 110 V wird über den Spannungsteiler R/R_{g2} der Röhre 2 zugeführt. Am Gitter der Röhre 2 stehen infolgedessen 44 V. Die Katode weist ein Potential von 52 V auf. Das Gitter der Röhre 2 ist daher um 8 V negativer als die Katode, die Röhre sperrt.

Dieser Zustand bleibt solange erhalten, wie das Gitter der Röhre 1 nicht negativ angesteuert wird. Trifft eine positive Spannung auf das Gitter, dann erhöht sich der Strom der Röhre 1. Das bedeutet, daß der Spannungsabfall am Anodenwiderstand R_{A1} steigt. Bei 20 mA stehen z. B. nur noch 90 V an der Anode; demzufolge liegen 36 V am Gitter der Röhre 2 (infolge der Spannungsteilung). Die Katode hat dann ein Potential von 80 V. Man sieht, daß Röhre 2 nur immer fester geschlossen wird, am Ausgang ändert sich nichts.

Infolge der Gegenkopplung am Katodenwiderstand R_k kann die Spannung am Gitter der Röhre 1 weit positiv werden, ohne daß die Röhre Schaden nimmt. Der Anodenstrom wird deshalb auch nicht auf so hohe Werte ansteigen, wie eben zur Demonstration angenommen wurde. Wenn Gitterstrom einsetzt, kann dieser durch einen Schutzwiderstand begrenzt werden.

Wird das Gitter negativ angesteuert, dann beginnt der Anodenstrom zu sinken. Um die Grenzen deutlich zu machen, wollen wir ihn in sehr kleinen Schritten sinken lassen. Nehmen wir an, er sinke zunächst auf 12,5 mA. An der Anode der Röhre 1 stehen dann 112,5 V, infolgedessen herrschen 45 V am Gitter der Röhre 2. An der Katode liegt eine Spannung von 50 V. Am Zustand ändert sich also noch nichts, jedoch liegt die Sperrspannung mit 5 V an der Grenze. Sinkt der Strom der Röhre 1 weiter auf 12 mA, so geht ihre Gitterspannung auf 46 V, die Katodenspannung auf 48 V zurück. Das bedeutet aber, daß bei einer Gittervorspannung von 2 V Röhre 2 leitend wird.

Der große Spannungsabfall am Katodenwiderstand R_k infolge des zusätzlich einsetzenden Stromes der Röhre 2 sperrt aber sofort das Gitter der Röhre 1 und bringt damit ihren Anodenstrom völlig zum Verschwinden. Infolge dieses Rückkopplungsvorganges übernimmt die Röhre 2 sehr schnell den Strom. Da die Schaltung keinen Koppelkondensator enthält, wird das Umschalten nur durch die schädlichen Kapazitäten von Anodenkreis, Koppelkreis auf Röhre 2 und Katodenkreis beeinflußt. Durch Kompensieren der schädlichen Kapazitäten kann die Umschaltzeit sehr klein gehalten werden. Man erreicht das, indem man die Zeitkonstante des Gliedes RC_{komp} gleich der von $R_{g2}\,C_g$ macht. Die schädlichen Katodenkapazitäten wurden bereits bei der Wahl des Katodenwiderstandes R_k berücksichtigt. Für extrem kurze Schaltzeiten, oder – was das gleiche ist – für sehr kurze Anstiegszeiten des Ausgangsimpulses, müssen die Außenwiderstände durch Induktivitäten ergänzt und der Katodenwiderstand R_k muß sehr klein gemacht werden. Da auch die übrigen Widerstände dann kleiner sein müssen, ist ein Röhrentyp mit großem Anodenstrom und hoher Steilheit zu verwenden, um die notwendigen Spannungen aufbringen zu können.

In dem berechneten Beispiel wird anhand der vorstehend erläuterten dynamischen Verhaltensweise deutlich, daß bereits sehr kleine Änderungen der Gitterspannung der Röhre 1 zu negativen Werten die Umschaltung auslösen. In unserem Beispiel von knapp 1 mA Anodenstromänderung entspricht das, grob gesagt, unter der Voraussetzung einer Röhrensteilheit von 10 mA/V einer Eingangsspannungänderung von 100 mV. Der praktische Betrieb zeigt, daß man tatsächlich mit Steuerspannungen in dieser Größenordnung arbeiten kann. Bei noch kleineren Spannungen tritt aber keine echte Umschaltung mehr auf. Das kündigt sich durch Vergrößern der Schaltzeiten bzw. durch Verschleifungen der Sprungcharakteristik an.

Der zweite Teil dieser Arbeit erscheint im nächsten Heft.

Funktechnische Denksportaufgaben

Denksportaufgaben aus unserem Fachgebiet brauchen nicht unbedingt größere Anforderungen an unsere Kenntnisse und unser Können zu stellen. Sie können im Gegenteil darauf abzielen, uns durch die Art der Fragestellung, die Tücke der Antwort oder durch die komplizierte Darstellung einfacher Zusammenhänge zu täuschen.

Als Beispiel dafür zeigt *Bild 1* ein Kästchen, an dessen Pole links eine Wechselspannung mit dem eingezeichneten Phasengang angelegt ist. Am Ausgang auf der rechten Seite erscheint die Spannung in gleicher Höhe aber mit umgekehrtem Phasengang. Die Frage lautet: Was ist in dem Kästchen?

Bild 1

Die Lösung wird als denkbar einfach angegeben: In dem Kästchen sind die Eingangs- und Ausgangspole kreuzweise miteinander verbunden! Dabei wird der Leser geblufft, denn am Phasengang hat sich gar nichts geändert; dazu wäre zumindest ein Transformator nötig. Die angegebene Lösung vertuscht die Tatsache, daß bei der üblichen Darstellung von Wechselströmen die positive Halbwelle oberhalb des Striches, die negative unterhalb gezeichnet wird. Das Symbol am Ausgang des Kästchens ist falsch, aber der Leser soll es nicht merken.

Anders liegen die Dinge bei der unübersichtlichen Schaltung nach *Bild 2*, bei der gefragt ist, welchen Wert das Voltmeter anzeigt. Der Betrachter soll durch die Art der Darstellung dazu verleitet werden, zu Papier und Bleistift zu greifen, um durch die Berechnung von Serien- und Parallelwiderständen zu einer Lösung zu gelangen. Dabei läßt sich das Problem durch einen Überblick ohne Rechnung klären: Das Voltmeter zeigt nichts an!

Der Widerstand R 1 hat für die Frage keinerlei Bedeutung; er belastet lediglich die Stromquelle. Entscheidend ist, daß sowohl die Widerstände R 2 und R 5 als auch R 3 und R 4 Spannungsteiler über der gleichen Stromquelle sind, die beide die Spannung im gleichen Verhältnis teilen, nämlich R 2/R 5 im Verhältnis 15 : 25 = 3 : 5 und R 3/R 4 ebenfalls im Verhältnis 3 : 5. Infolgedessen herrscht zwischen den Leitungen, an denen das Voltmeter liegt, keine Spannung. Die Widerstände R 6 und R 7 spielen bei der Betrachtung des elektrischen Zustandes der Anordnung keine Rolle; sie bilden lediglich Nebenschlüsse zum Instrument, ihre Werte können beliebig gewählt werden. —dy

(Nach Denksportaufgaben in *Radio-Electronics 1961/62*)

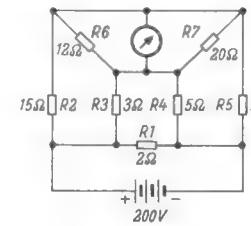


Bild 2

antennen-service

Verbessertes Vor-Rück-Verhältnis durch Anbringen der Antenne am Hausgiebel

Im südöstlichen Teil Bayerns wird das Programm des Österreichischen Fernsehfunks vom Sender Gaisberg bei Salzburg empfangen. Dieser Sender arbeitet im Kanal 8 und ist in München (120 km) noch mit ausreichender Feldstärke zu empfangen, so daß mit scharf bündelnden Antennen brauchbare Bildqualität erzielt wird.

An bestimmten Tagen, an denen Überreichweiten im VHF-Bereich auftreten, wird das Fernsehbild durch waagerechte Wellenstreifen und kurze helle Streifenmuster gestört. Diese Störungen verursacht der Sender Feldberg im Taunus, der auch im Kanal 8 sendet. An Hand einer Karte ist leicht festzustellen, daß beide Sender von München aus annähernd in entgegengesetzter Richtung liegen, der störende Sender also von rückwärts einfällt. Selbst mit großen Antennen, die ein gutes Vor-Rück-Verhältnis besitzen, gelang es dem Verfasser nicht, die Störung zu beseitigen. Ein Ausblenden durch Drehen der Antenne ist in diesem Fall unmöglich.

Um diese Störung auszuschalten, wurde nun die Antenne so montiert, daß das Haus als zusätzlicher Reflektor wirkt. Der Rückwärtsempfang ist dadurch völlig beseitigt worden *(Bild)*. Das Haus stand ungefähr in der Senderrichtung, so daß sich diese Maßnahme gewissermaßen anbot. Gegenüber der Montage auf einem Mast ergibt sich infolge der geringeren Höhe ein Spannungsverlust von etwa 10 %, der aber gegenüber dem Vorteil der ausgeblendeten Störung in Kauf genommen wurde.

Da diese Art Störung durch Überreichweiten von Sendern, die rückwärts der gewünschten Empfangsrichtung liegen, sicher auch noch an anderen Orten auftreten, sei an diesem einfachen Beispiel erläutert, wie man sich helfen kann.

In Ausnahmefällen kann man durch den Montageort der Antenne ein besseres Vor-Rück-Verhältnis erzielen; in diesem Fall schirmt das Haus den störenden, von rückwärts einfallenden Sender ab

Man könnte natürlich eine Verbesserung des Vor-Rück-Verhältnisses der Antenne durch Anbringung von weiteren Reflektoren oder Reflektorwänden erreichen. Dies ist jedoch mit erheblich größerem finanziellem Aufwand verbunden. Im angeführten Beispiel werden noch Kosten eingespart, da der Mast entfällt. Die Antenne muß in der gezeigten Montage natürlich auch eine Blitzschutzerdung erhalten. Vor dem Bau jeder Antenne sollte man Überlegungen anstellen, welche Möglichkeiten der Montage sich in bezug auf die örtlichen Empfangsbedingungen ergeben. Nicht immer bringt ein hoher Mast mit doppelt gestockten Antennen optimale Ergebnisse. Durch Vorversuche mit einem Testempfänger lassen sich günstige Montagepunkte ermitteln, bei denen technischer Aufwand und damit Geld gespart werden kann.

Werner Kuhne

Nur der UHF-Empfang ist verrauscht

Ein Fernsehgerät brachte im Ersten Programm ein einwandfreies Bild, im Zweiten Programm dagegen war es verrauscht und zeigte Geisterbilder. Da der UHF-Teil des Gerätes keinen Fehler aufwies, kam also nur noch die Antenne als Fehlerquelle in Betracht.

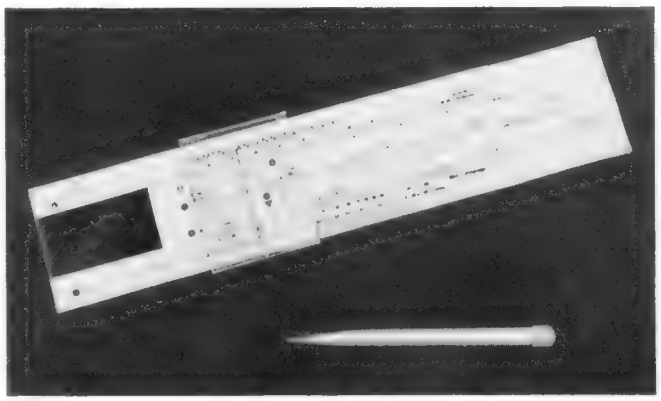
Ein Überprüfen der UHF-Antennenelemente und der Weichen auf dem Dach blieb ebenfalls ohne Erfolg. Eigenartig erschien, daß nur das Zweite Programm verrauscht war, denn jetzt blieb das Kabel als letzte Fehlermöglichkeit. Um zeitraubende Untersuchungen zu ersparen, wurde provisorisch ein neues Kabel angeschlossen – und das UHF-Bild war einwandfrei. Wie später festgestellt werden konnte, war das Schlauchkabel – vermutlich durch Sturm – an einer Stelle aufgeschlitzt. Somit konnte Feuchtigkeit in das Innere des Schlauchkabels gelangen. In diesem Fall wurden aber nur die hohen Frequenzen des UHF-Bereiches bedämpft, während der Empfang des starken Ortssenders im VHF-Bereich nicht merkbar beeinträchtigt wurde.

Es sollte also auch ein hinreichend langes Stück Antennenkabel zur Service-Ausrüstung gehören, denn das ist einfacher als einen Test-Empfänger oder teure Meßgeräte auf das Dach zu schleppen.

Werner Köhler

Antennenrechner, ein Hilfsmittel für die Planung

Voraussetzung für einen einwandfreien Empfang und für einen wirtschaftlichen Aufbau einer Antennenanlage ist immer eine sorgfältige Planung. Diese Regel dürfte bei Gemeinschaftsanlagen selbstverständlich sein, aber auch gerade für kleinere Anlagen mit etwa zwei bis vier Teilnehmern ist vorheriges Planen sehr wichtig. Entsprechend der vorhandenen Feldstärke können hierbei Anlagen mit oder ohne Verstärker wirtschaftlicher sein.



Auf dem Antennenrechner sind in acht Skalen alle für eine Berechnung erforderlichen Werte aufgeführt

Ein praktisches Hilfsmittel für das Planen von Antennenanlagen entwickelte Siemens in Form eines Rechenschiebers. Der Antennenrechner *(Bild)* führt in acht Teilungen die für eine Berechnung erforderlichen Daten auf: Dämpfung bzw. Verstärkung, Antennenspannung, Leitungslänge und -dämpfung, Spannungsgewinn der verschiedenen Antennentypen und Umrechnungsfaktoren für die Anzahl der Stammleitungen. In einer Beilage sind Berechnungsbeispiele für die verschiedenen Möglichkeiten der Schaltung des Verteilernetzes aufgeführt.

Kabelfehler stört Synchronisation

Ein Kunde beanstandete, daß waagerechte Streifen blitzartig über den Bildschirm liefen. Dabei fiel meist sogar die Zeilensynchronisation aus. Manchmal war die Störung so stark, daß ein Empfang unmöglich wurde.

Das Gerät wurde genau überprüft, ein Fehler konnte aber nicht festgestellt werden. Die Fehlersuche war dadurch erschwert, daß die genannte Störung nicht an allen Tagen auftrat. Um den Fehler einzugrenzen, wurde am Aufstellungsort ein zweites Gerät, das in der Werkstatt einwandfrei arbeitete, angeschlossen. Das Vergleichsgerät zeigte denselben Fehler. Da Störungen vom Netz ausgeschlossen waren, blieb also nur noch die Hochantenne verdächtig. Diese bestand aus zwei Fernsehantennen, je eine für den Kanal 8 und 10. Beide Antennen waren ordnungsgemäß mit einer Antennenweiche zusammengeschaltet; als Niederführung wurde Bandleitung benutzt. Diese war vorschriftsmäßig über eine Dachrinnenüberführung und mit Mauerisolatoren an der Hauswand niedergeführt. An der Antennenanlage konnten nach Augenschein und auch mit einem Ohmmeter keine Fehler festgestellt werden.

An einem stürmischen Tag trat der Fehler wieder besonders stark auf. Das angeschlossene Ohmmeter zeigte jetzt auch einen Wackelkontakt an. Die Vermutung, daß es sich um einen Kabelbruch handele, bestätigte sich nun. Beim Bewegen der Bandleitung zwischen zwei Mauerisolatoren an der Hauswand zeigte sich die Störung besonders stark auf dem Bildschirm. Die Bandleitung wurde an beiden Befestigungspunkten genauer untersucht. Die Lupolenisolierung des Kabels war zwar noch einwandfrei, aber die Litzendrähte waren auf beiden Seiten gebrochen. Durch das Bewegen der Bandleitung brachen an dem starren Befestigungs-

punkt im Laufe der Zeit die einzelnen Litzendrähte. Schließlich war nur noch zeitweilig ein Kontakt vorhanden. Jede Windbewegung erzeugte einen Spannungsstoß am Fernsehempfänger.

Es ist also in jedem Falle zu empfehlen, zum Befestigen der Bandleitung nur Isolatoren mit einem ausreichenden Knickschutz zu verwenden. Auch Isolatorenköpfe aus weichem, elastischem Kunststoff eignen sich gut.

Günter Dalladas

Ton im Bild

An einer neu installierten Gemeinschafts-Antennenanlage zeigten einige Fernsehempfänger das bekannte Symptom der im Rhythmus der Tonmodulation schwankenden dunklen Balken. Da diese Störung nur bei etwa 40 % aller Geräte auftrat, lag es nahe, die Fernsehgeräte für überholungsbedürftig zu erklären.

Die Gemeinschafts-Antennenanlage war aber in einem Gebäude aus der Vorkriegszeit installiert worden, auf dessen Dach bereits früher 18 Einzelantennen angebracht waren. Für weitere war einfach kein Platz mehr vorhanden, so daß sich der Hauswirt zur Installation der Gemeinschaftsantennen-Anlage entschlossen hatte. Die alten Einzelantennen boten aber immerhin eine Vergleichsmöglichkeit, von der die Mieter natürlich Gebrauch machten; sie weigerten sich strikt, weder die durch die Gemeinschaftsantenne bedingte Mietpreiserhöhung anzuerkennen, noch ihre eigenen Antennen vom Dach zu entfernen, denn die Einzelantennen zeigten die Störung nicht!

Ein an den Verstärkerausgang der neuen Anlage angeschlossenes Antennenprüfgerät ließ sich auch nicht richtig scharf abstimmen, ohne daß die bewußten Balken auftraten. Eine Selektivmessung ergab dann, daß der Tonträger siebenmal stärker war als der Bildträger. Am Eingang des Verstärkers waren die Signale annähernd gleich stark, also konnte nur die Verstärkungskurve nicht stimmen. Der Streifen war schnell ausgewechselt, der Empfang wurde einwandfrei, und damit war die Ehre der Gemeinschaftsantenne gerettet.

In der Werkstatt wurde dieser Streifen dann mit dem Wobbelsender und dem Oszillografen untersucht und der letztere zeigte statt einer flachen, von 209 bis 216 MHz gradlinig verlaufenden Kurve eine äußerst spitze Kurve mit einem Maximum bei 215 MHz.

Die Moral von der Geschicht: auch ein fabrikneuer Antennenverstärker kann fehlerhaft sein, nicht nur ein Fernsehgerät.

Rolf Jacobs, Teckomatorp/Schweden

Buchprämien für die besten Antennen-Service-Beiträge

Seit wir auf Wunsch unserer Leser neben die seit Jahren bestehenden Spalten Werkstattpraxis und Fernseh-Service auch eine Rubrik Antennen-Service gestellt haben, zeichnen wir die beste Einsendung hierzu mit einer Buchprämie im Werte von 20 DM aus. Für den Monat Oktober erhielt diese Prämie Dieter Seitz für seinen Beitrag „Mangelhafter UHF-Empfang" in Heft 19, Seite 512.

Praktische Erfahrungen sind zur Ergänzung des theoretischen Wissens unerläßlich, sie unseren Lesern zu vermitteln, ist der Sinn dieser Rubriken. Wir bitten daher alle in der Praxis stehenden Leser weiterhin, uns Berichte über ihre Erfahrungen einzusenden. Außer dem Honorar winken wertvolle Fachbuch-Prämien. Die Anschrift für die Einsendungen lautet: Redaktion FUNKSCHAU, 8 München 37, Postfach.

werkstattpraxis

Vorsicht beim Ausbau des Chassis von Reiseempfängern mit Ferritstabantenne!

Die Lautsprecher der Reisesuper haben allgemein ein starkes Magnetfeld von annähernd 11 000 Gauß. Muß beim Instandsetzen des Chassis ein Reiseempfänger aus dem Gehäuse genommen werden, so ist nach einem Werkstattwink von Schaub-Lorenz darauf zu achten, daß die Ferritstabantenne nicht in die Nähe des Lautsprechermagnetfeldes kommt und dadurch vormagnetisiert wird. Das verringert nämlich die wirksame Permeabilität des Ferritstabes und verkleinert die Induktivität der Vorkreisspulen. Die Folge sind Verstimmung und Empfindlichkeitsverlust sowie starkes Rauschen auf den AM-Bereichen.

Leider läßt sich ein so vormagnetisierter Ferritstab nicht wieder in seinen Originalzustand bringen, sondern er muß in jedem Fall ausgewechselt werden.

—ner

Pfeifneigung im Nf-Teil

Schon von Anfang an, so sagte ein Kunde, wäre der Ton an seinem Musikschrank nicht ganz sauber gewesen. Tatsächlich war eine geringe Pfeifneigung bei größerer Lautstärke festzustellen, die bei Zimmerlautstärke kaum auffiel.

Die angestellte Routineuntersuchung verlief ergebnislos, auch ein Röhrenwechsel brachte keine Änderung. Der an Hand des Schaltbildes überprüfte Gegenkopplungszweig war in Ordnung, doch fiel auf, daß der beanstandete Mangel sich geringfügig verstärkte, sobald man in die Nähe des Anodenkreises der Endröhre EL 84 kam. Dort konnte jedoch nichts entdeckt werden, was die Pfeifneigung hervorgerufen haben könnte.

Zufällig kam während dieser Zeit ein Chassis des gleichen Typs zur Reparatur. Natürlich wurde dessen Endstufe, die völlig unkritisch war, genauestens mit der defekten verglichen.

Auf diese Art konnte der Ausgangsübertrager als Fehlerquelle ermittelt werden. Der Anfang der Primärwicklung – mit weißem Isolierschlauch überzogen – ging beim intakten Transformator zur Anode der Endröhre. Dadurch, daß der *Wicklungsanfang* unmittelbar am geerdeten Kern liegt, erfährt der Anodenkreis eine gewisse Schirmung. Beim beanstandeten Trafo aber war bei der Herstellung der Isolierschlauch verwechselt worden, und so *das Ende* der Primärwicklung mit der Anode verbunden. Die erwähnte Schirmung des Anodenkreises entfiel dadurch, was zum Schwingen der Nf-Stufe führte. Nach Umpolen der Wicklung war die Pfeifneigung verschwunden.

Gerhard Schmidt

Transistorempfänger arbeitet unstabil

Ein Transistorempfänger arbeitete mit neuen Batterien nur solange einwandfrei, bis die Batteriespannung von 7,5 V auf 6,5 V abgefallen war; dann begann das Gerät stark zu rauschen und ließ im Fernempfang erheblich nach. Besonders auffällig war, daß der Fernempfang schon bei geringfügiger Erwärmung mit einer Heißluftdusche völlig aussetzte.

Dem Schaltbild konnte man entnehmen, daß die Basisspannungen der Transistoren durch eine kleine Deac-Knopfzelle stabilisiert werden. Diese Zelle wird im Betrieb über einen Widerstand von der Batteriespannung aufgeladen und hält die Basisspannung konstant. Bei ausgeschaltetem Empfänger wird der Akkumulator von der Plusspannung abgetrennt, damit er sich im Ruhezustand nicht entladen kann. In dieser Schalterstellung wurde festgestellt, daß die Knopfzelle keine Spannung mehr abgab. Nach dem Ersetzen der Zelle durch eine neue arbeitete das Gerät wieder bis zur halben Batteriespannung einwandfrei.

Hans-Peter Ebert

Normanschluß und Lautsprecherpolung

Beim Zusammenschalten von mehreren Lautsprechern ist darauf zu achten, daß alle *gleichphasig* schwingen, also richtig gepolt sind. Das Verfahren, die Polung mit Hilfe einer Batterie zu ermitteln, ist bekannt, doch kann man die Auslenkung der Membran nur schlecht beobachten.

Hierfür hat sich die „umgekehrte" Methode als besser erwiesen: Ein empfindliches Drehspulinstrument – etwa 100 µA Endausschlag – wird mit der Schwingspule verbunden. Bläst man nun gegen die Membran, so entsteht durch die Bewegung der Schwingspule im Magnetfeld eine Spannung, die vom Instrument angezeigt wird. Bei Lautsprechern mit steifer Membran, z. B. Hochtönen, kann man sie auch mit dem Finger antippen. Schlägt der Zeiger falsch aus, wird umgepolt.

Zum Anschließen der Normstecker kann man sich eine Regel festlegen, z. B. den Pol, der an der Minusklemme des Instrumentes lag, an den runden Steckerstift und den anderen an den breiten, flachen Stift anzulöten.

Jörg Grimm

Schraubkerne als Ersatz für Abgleichhalme

Mitunter bekommt der Werkstattechniker Rundfunkgeräte in die Hand, die ihm bei einem Abgleich einige Schwierigkeiten bereiten, weil er im Umgang mit den gewindelosen Abgleichhalmen nicht geübt ist. Siemens empfiehlt jetzt, diese Abgleichhalme durch normale Schraubkerne zu ersetzen[1]).

Zunächst muß die Verschmelzung des Halmes mit dem Spulenkörper gelöst werden. Man benutzt dazu einen scharf angeschliffenen Spiralbohrer, den man zwischen den Fingern dreht, um so die obere Kante des Spulenkörpers abzuschleifen. Das Röhrchen mit dem eingeklebten Hf-Kern wird mit einer Pinzette herausgezogen oder auch nach der anderen Seite durchgestoßen, da ja ohnehin beide Kerne des Bandfilters abgeglichen werden.

Als Ersatz werden nun übliche, im Durchmesser passende Gewindekerne benutzt. Um Halt und Führung für das Gewinde zu bekommen, legt man vorher in den Spulenkörper einen Gummi- oder Kunststoff-Faden ein. Falls kein solches Material greifbar ist, kann man gewachstes Abbindegarn oder notfalls auch einen wachsgetränkten Baumwollfaden benutzen, der dann doppelt eingelegt wird.

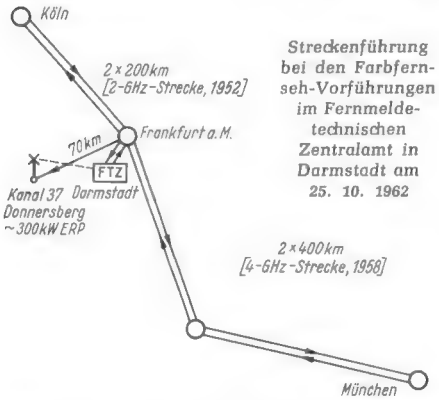
Nach diesen Vorbereitungen können die Kerne eingeschraubt und die Spulen oder Filter abgeglichen werden. Ein späteres Verutschen der Kerne ist nicht zu befürchten.

[1]) Nach Angaben in den Siemens Radio- und Fernseh-Nachrichten, Beilage Werkstattpraxis, Folge 16/1962.

Farbfernseh-Entwicklung in Darmstadt

Anläßlich des Besuches in- und ausländischer Fachjournalisten im Posttechnischen und im Fernmeldetechnischen Zentralamt der Deutschen Bundespost in Darmstadt sprach *Oberpostrat Dr. Müller* über die Arbeiten der Bundespost auf dem Gebiet des Farbfernsehens. Entsprechend der Aufgabenstellung liegt das Schwergewicht auf dem Gebiet der Systemuntersuchung und der Aufstellung von Pflichtenheften für die Lieferwerke, damit diese in der Lage sind, „farbfernsehtüchtige" Richtfunkgeräte und Fernsehsender zu fertigen. Die Untersuchungen in Darmstadt sind seit sieben Jahren im Gange und schließen weiträumige Richtfunkstreckenversuche ein, u. a. das Zusammenschalten von Schleifen bis 2 000 km Länge und Weitübertragungen von Fernsehsignalen zwischen Italien und dem Bundesgebiet.

Dr. Müller zeigte zuerst Kurzschlußübertragungen mit Übermittlung der drei Farbsignale in drei getrennten Kanälen. Anschließend wurde ein NTSC-Farbsignal über die Strecke Darmstadt-München-Darmstadt (800 km) geleitet *(Bild)* und mit dem abgehenden Bild verglichen. Die 1958 erstellte 4-GHz-Strecke lieferte keine sichtbaren Farb- oder andere Verfälschungen. Zum Vergleich wurde die Demonstration mit den 1952 errichteten, für Farbübertragungen



Streckenführung bei den Farbfernseh-Vorführungen im Fernmeldetechnischen Zentralamt in Darmstadt am 25. 10. 1962

nicht geeigneten 2-GHz-Freda-Geräten auf der Strecke Darmstadt-Köln-Darmstadt wiederholt, wobei deutliche Farbabweichungen erkennbar waren. Der dritte Versuch betraf die drahtlose Aussendung des Farbsignals über den 70 km von Darmstadt entfernt liegenden, offiziell noch nicht in Betrieb befindlichen UHF-Fernsehsender Donnersberg (Kanal 37) und den Empfang in Darmstadt mit einem Schwarzweiß-Empfänger, von dessen Diodenanschluß das Farbsignal einem Farb-Monitor zugeführt wurde. Die Vorführungen zeigten anschaulich die hohe Leistungsfähigkeit, aber auch gewisse Grenzen der heutigen Farbfernsehtechnik nach dem amerikanischen NTSC-Verfahren. —r

Ein weiterer Transistor-Heimsuper

Siemens ergänzte sein Rundfunkgeräte-Programm durch einen schnurlosen, mit Transistoren bestückten Heimempfänger als Zweitgerät für Nebenräume, für das Wochenendhaus, den Wohnwagen oder den Garten. Für diesen Typ *Klangmeister T RA 30* mit Lang-, Mittel- und UKW-Bereich wurde ein zierliches Gehäuse neuartiger Formgebung geschaffen *(Bild)*. Es verzichtet auf die übliche Papprückwand, statt dessen ist das Gehäuse ringsherum einheitlich gestaltet. Zur Stromversorgung dient eine 9-V-Kompaktbatterie, die durch zwei Taschenlampen-

Siemens-Klangmeister T RA 30, ein Transistor-Heimsuper mit drei Wellenbereichen in neuartiger Formgebung

Flachbatterien ersetzt werden kann. Der Ruhestrom beträgt 18 mA; bei 20 mW Sprechleistung werden 40 mA und bei 1 W werden 235 mA verbraucht. Die Anschlüsse für Plattenspieler und Tonbandgerät (5polige Normbuchse) und für die Außenantennen sowie für ein Netzgerät befinden sich an der Unterseite des Gerätes. Der permanent-dynamische 10-cm-Lautsprecher wird von einer 1-W-Gegentakt-Endstufe gespeist. Die Schaltung ist mit neun Transistoren und vier Germaniumdioden bestückt; sie enthält sechs AM- und zwölf FM-Kreise. Abmessungen: Breite 30 cm, Höhe 18,5 cm, Tiefe 8 cm, Gewicht mit Batterie 2,3 kg.

Elektronisch gesteuertes Verkehrsmodell

Mit dem Gedanken, den Straßenverkehr elektronisch zu sichern, die Bewegungen der Fahrzeuge zu lenken und zu leiten, wird seit langem gespielt. Die Möglichkeiten der automatischen Verkehrslenkung demonstriert Philips in anschaulicher Weise an einem Modell auf der Industrieausstellung in Berlin. Kleine, von Elektromotoren angetriebene Lastwagenmodelle fahren sicher um Kurven, über Kreuzungen und halten bei Rotlicht vor den Ampeln *(Bild)*. Die Informationen zum Anfahren und Bremsen sowie die für die Fahrtrichtung werden drahtlos übermittelt. Ein Hochfrequenzsignal von etwa 40 kHz wird von einem Leitdraht ausgestrahlt, der neben der Straße eingelassen ist. Die Empfangs- und Steuereinrichtung im Fahrzeug besteht im wesentlichen aus den Induktionsspulen, die das Hf-Signal aufnehmen, zwei Verstärkern und einigen Relaisschaltern.

Ein Modellfahrzeug vor einer Ampel der elektronisch gesteuerten Verkehrsanlage. Die Fernsehempfänger geben das Bild einer zur Verkehrsüberwachung aufgestellten Fernsehkamera wieder

Die Fahrtrichtung wird von der Größe des empfangenen Signals abgeleitet; entfernt oder nähert sich der Wagen dem seitlich verlegten Leitdraht, so ändert sich damit die Höhe der Empfangsspannung und die Lenkung wird entsprechend korrigiert. Die Anfahr- und Bremsinformationen werden als Modulation des 40-kHz-Signals übertragen, von dem zweiten Verstärker verarbeitet, durch Selektivrelais herausgefiltert und der Antriebsmechanik zugeführt.

In der Steuerzentrale der Anlage befinden sich die Generatoren für das Hf- und die Modulationssignale, die Kontrolleinrichtungen und ein Tonbandgerät, das auf einer Spur gesprochene Erklärungen und auf der zweiten verschiedene Steuerimpulse enthält, mit denen der Start ausgelöst, die Beleuchtung geschaltet und die Fahrtstrecken umgeleitet werden.

Regatta-Lautsprecher mit „Schallbremsen"

Lautsprecheranlagen, die entlang einer Rennstrecke arbeiten, geben dem Ela-Techniker mitunter harte Nüsse zu knacken. Da man stets eine ganze Kette von Lautsprechern braucht und sich das Übersprechen aus dem Nachbarbereich nie ganz vermeiden läßt, entstehen häßliche Echoeffekte und Lösch-Erscheinungen und damit sind die Ansagen schlecht zu verstehen. Der Veranstaltungs-Besucher hört „seinen" Lautsprecher nahezu sofort, während ihn die Schalleindrücke des oder der Nachbarlautsprecher um die Ausbreitungsgeschwindigkeit von 340 m je Sekunde verspätet erreichen.

Diese störende Erscheinung beseitigte Siemens beim Beschallen des 1 400 m langen Uferweges am Baldeney-See bei Essen anläßlich der Internationalen Kanu-Meisterschaften auf äußerst elegante Art: Im Abstand von 60 zu 60 m wurden 23 Schallsäulen mit Nierenkennlinien aufgestellt, die das Übersprechen in Nachbarbereiche bereits stark milderten. Außerdem sorgte ein Laufzeitgerät mit umlaufender Magnettonfolie für eine Schallverzögerung von Lautsprecher zu Lautsprecher, die genau der natürlichen Ausbreitungsgeschwindigkeit des Schalles entsprach. Drastisch ausgedrückt war es also so, daß die Streckenlautsprecher nicht gleichzeitig, sondern zeitgestaffelt ertönten, so daß ein ähnlicher Höreindruck entstand, als spräche ein einziger Sprecher mit Riesenstimme, aber völlig echofrei.

Das Laufzeitgerät enthält mehrere, den einzelnen Schallsäulen zugeordnete Abtastköpfe, deren radiale Abstände zusammen mit der Foliendrehzahl die gewünschte Schallverzögerung ergeben. Wie man leicht überschlagen kann, wurden im vorliegenden Fall Verzögerungszeiten zwischen 0,2 und 2 Sekunden benötigt. —ne

Eine der 23 Schallsäulen an der Regattastrecke

Oszillografen für Wissenschaft und Werkstatt

Das umfangreiche und vielseitige Oszillografen-Programm von *Tektronix* stellt eine neue 20seitige Liste im DIN-A-4-Format vor. Sie umfaßt Sampling-Oszillografen zum Darstellen von Vorgängen extrem kurzer Anstiegszeit, Breitbandoszillografen, Zweistrahloszillografen, Oszillografen in Einschubtechnik mit den verschiedensten Verstärkereinschüben, Höchstfrequenz-Oszillografen für Frequenzen bis 1 000 MHz, Service-Oszillografen sowie Spezial-Oszillografen für Fernsehen und Farbfernsehen. Weiterhin ist Zubehör wie Kameras, Impuls- und Triggergeneratoren aufgeführt.

Besonders bemerkenswert ist der *Digital-Oszillograf Typ 567*. Er ermöglicht neben der normalen oszillografischen Darstellung das gleichzeitige Messen von Anstiegszeit, Abfallszeit, Dauer oder Amplitude von Vorgängen. Das Meßergebnis wird digital angezeigt und kann durch einen Drucker registriert werden. Weiterhin ist der *Transistor-Oszillograf Typ 321* zu erwähnen. Er ist sowohl mit eingebauten Batterien als auch mit Wechselspannungen von 50 bis 800 Hz zu betreiben und enthält ein transistorgeregeltes Netzteil und Ladegerät. Der eingebaute Batteriesatz besteht aus zehn Monozellen oder zehn Kleinakkumulatoren. Der Oszillograf kann bei Temperaturen von 0 bis 50° C und bis zu 7 000 m Höhe betrieben werden. *Tabelle 1* führt einige weitere Daten dieses Transistor-Oszillografen auf.

Außerdem sei hingewiesen auf den *Transistor-Kennlinienschreiber Typ 575*, einen Spezialoszillografen zum Darstellen von Transistor-Kennlinienfeldern. Die technischen Daten sind in der *Tabelle 2* enthalten. Hierzu gibt es außerdem ein Leistungstransistor-Zusatzgerät, dessen Netzteil Kollektorleistungen bis zu 20 V bei 100 A oder 100 V bei 20 A liefert. Auch ein Röhrenkennlinienschreiber Typ 517 mit einem Oszillografen als Grundgerät ist erhältlich.

Das gesamte Tektronix-Programm wird von der *Rohde & Schwarz-Vertriebs-GmbH* ausgeliefert.

Tabelle 1. Technische Daten des Transistor-Oszillografen Typ 321

Bandbreite 0...5 MHz

Ablenkfaktor senkrecht: 0,01...20 V/Teilung, geeicht, in 11 Stufen, ferner stetig einstellbar bis 50 V/Teilung

Zeitablenkung: 0,5 µs...2 s/Teilung, geeicht, in 19 Stufen, ferner stetig einstellbar und mit fünffacher Dehnung

Triggerung: automatisch oder von Hand nach Phase bzw. Pegel mit einstellbarer Stabilität wählbar

Nachbeschleunigungsspannung 4 kV; Schirmbildgröße etwa 40 mm × 60 mm

Tabelle 2. Technische Daten des Kennlinienschreibers Typ 575 für Transistoren

Dient zum Darstellen von pnp- und npn-Transistor-Kennlinien mit den Koordinaten: I_b/U_c, I_c/U_c, U_b/U_c, I_c/U_b, U_b/I_b usw.

Basis-Stufengenerator (Parameter): 4 bis 12 Kennlinien je Feld
17 geeichte Stufen für 0,001...200 mA/Kennlinie
5 geeichte Stufen für 0,01 ...0,2 V/Kennlinie

Kollektorstrom: 16 geeichte Stufen für 10 µA...1 A/Teilung

Kollektorspannung: 11 geeichte Stufen für 0,01...20 V/Teilung

Basisstrom: 17 geeichte Stufen für 0,001...200 mA/Teilung

Basisspannung: 6 geeichte Stufen für 0,01...0,5 V/Teilung

24 umschaltbare Arbeitswiderstände von 1 kΩ bis 22 kΩ

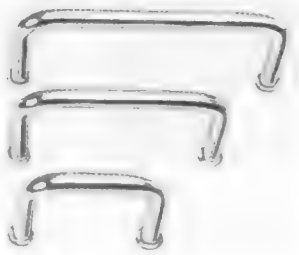
17 umschaltbare Kollektor-Vorwiderstände von 0 bis 100 kΩ

Neuerungen

Plattenspieler ST 15. Der neue Philips-Plattenspieler ST 15 ist als Tischgerät ausgeführt *(Bild)*. Das Chassis ist auf einem schlichten Holzsockel mit hellbrauner, mattierter Oberfläche montiert.

Das Laufwerk hat vier Geschwindigkeiten und ist zum Abspielen aller Schallplatten eingerichtet. Das Antriebszwischenrad wird beim Ausschalten von der Motorwelle abgehoben, der Bobby für M-45-Platten ist federnd versenkbar. Als Tonkopf wird das Stereo-Kristallsystem AG 3302 mit zwei Saphiren für M- und N-Rillen geliefert, es hat eine Auflagekraft von 5 p und arbeitet im Frequenzbereich 30 bis 15 000 Hz. Die Leistungsaufnahme aus dem Netz beträgt 6 Watt. Die Abmessungen des Plattenspielers sind 33 cm × 27 cm × 10,5 cm.

Bügelgriffe aus Metall werden für Gerätegehäuse und -einschübe oft benötigt. Solche Griffe in dreißig verschiedenen Abmessungen mit hochglanzverchromter Oberfläche sind auf zwei neuen Katalogblättern mit allen Maßangaben aufgeführt und abgebildet. Zu jedem Griff werden die beiden zugehörigen Befestigungsschrauben geliefert. Ferner sind gedrehte Zierscheiben aus hochglanzverchromtem Messing erhältlich, die dem Griff eine bessere Auflage und einen guten Abschluß an der Frontplatte geben *(Bild)*. Hersteller: *Roland Zeissler*, 5213 Spich über Troisdorf.



Neue Druckschriften

Drei neue Preislisten brachte die Elektro-Spezial GmbH heraus. Die erste Liste gibt die Preise für elektronische Geräte zum Messen elektrischer Größen. Sie umfaßt alle für den Laboringenieur und Werkstatttechniker wichtigen Meßeinrichtungen wie Oszillografen, Meßgeneratoren, Meßinstrumente, stabilisierte Speisegeräte, Stelltransformatoren, Verstärker und Spezialgeräte. Die zweite Liste über Mikrowellenmeßgeräte und Bauteile betrifft hauptsächlich den Entwicklungsingenieur für Richtfunk und Radartechnik. Beide Listen enthalten außer den Preisen die wichtigsten technischen Daten der verschiedenen Geräte. Die dritte Liste vermittelt einen Überblick über die von Philips neu entwickelten, mit Transistoren bestückten Strahlungsmeßgeräte *(Elektro-Spezial GmbH*, Hamburg 1).

Nettopreisliste für Importgeräte. Die Liste enthält die Preise zahlreicher Import-Meßgeräte, die von der Firma ETG vertrieben werden. Die meisten Geräte sind betriebsfertig und für 220-V-Netzanschluß ausgeführt, einige sind auch als Bausatz lieferbar. In der Preisliste werden Meßgeräte von neun Firmen aus Japan, England und den USA aufgeführt; die technischen Daten und Beschreibungen sind aus gesonderten Prospekten zu entnehmen *(Elektronische Test-Geräte, Heinz Iwanski*, Vienenburg/Harz).

Ilse-Fernseh- und Tonmöbel. Ein 32seitiger farbiger Katalog stellt das Fernseh- und Tonmöbel-Programm 1963 vor. Die euroclassic-Elemente erlauben ein variantenreiches Zusammenstellen von Bausteinen zu Regalwänden im modernen Wohnungsstil. Für Kunden, die ihre modernen Empfangsgeräte dennoch in Gehäusen sehen möchten, die dem Stil antiker Möbel entsprechen, bietet der Katalog eine große Auswahl. Fernsehgeräte, Musiktruhen und Kombinationen werden in Chippendale und in Altdeutsch angeboten. Die Gehäuse sind zum Teil mit Handschnitzereien versehen. Daneben enthält der Prospekt eine Reihe von Phono-Vitrinen und Fernseh- bzw. Radiotischen *(Ilse-Werke KG*, Uslar/Hann.).

Sennheiser-Mikrofone und -Zubehör. Die neue Preisliste 4/62 und ein Zubehör-Sonderprospekt sind vor kurzem erschienen. Der Prospekt wird in Zukunft allen Mikrofonen beigelegt, um die Kunden weitgehend zu informieren. Außer einer Übersichtstabelle, die das passende Zubehör für jede Mikrofontype angibt, sind Anschlußbeispiele für Verlängerungskabel und Übertrager sowie die Kontaktbelegung der verschiedenen Kabel aufgeführt, so daß es nicht mehr zu Verwechslungen und mißlungenen Aufnahmen kommen sollte *(Sennheiser electronic*, Bissendorf/Hann.).

Mikrowellen-Meßgeräte und -Bauteile. In der Besprechung dieser Druckschrift in Heft 20, Seite 543, ist ein Irrtum unterlaufen. Die Preisliste ist nicht von Valvo, sondern nur von der *Elektro-Spezial GmbH*, Hamburg 1, zu beziehen.

Wichtige Anschriften

An dieser Stelle veröffentlichen wir regelmäßig die genauen Anschriften solcher Gesellschaften, Institute, Hersteller, Importeure und Handelsfirmen, nach denen unsere Leser brieflich fragen oder deren Erzeugnisse in der FUNKSCHAU behandelt werden und deren allgemeine Kenntnis nicht vorausgesetzt werden kann.

Hersteller- und Vertriebsfirmen, Importeure u. ä.

Cerberus AG; Vertrieb: *Alfred Neye – Enatechnik*, 2085 Quickborn/Hamburg, Schillerstr. 14 (Ein Näherungsschalter mit Kaltkatodenröhren; Seite 574 dieses Heftes)

Elektro-Röhren-Gesellschaft mbH + Co. KG, 34 Göttingen, Postfach 403 (Kleinst-Glimmstabilisatoren; Seite 574 dieses Heftes)

Grünzweig und Hartmann AG, 67 Ludwigshafen/Rhein, Humboldtstr. 1 (Abschirmkäfige für Mikrowellen-Messungen; Seite 576 dieses Heftes)

Lorenz-Transformatorenbau, 8542 Roth bei Nürnberg, Gartenstr. 11 (Einfacher und preiswerter Kleinformverstärker für Schallplatte und Tonband; Seite 577 dieses Heftes)

Ing. Dr. Paul Mozar, 4 Düsseldorf, Kronprinzenstr. 111 (wie vorstehend)

Preh, Elektrofeinmechanische Werke, 874 Bad Neustadt/Saale, Postfach 23 (wie vorstehend)

Rimpex oHG, 2 Hamburg-Gr. Flottbeck, Grottenstr. 24 (Transistor-Bausteine für UKW-Empfänger; Seite 585 dieses Heftes)

Roka – Robert Karst, 1 Berlin SW 61, Gneisenaustr. 27 (Einfacher und preiswerter Kleinformverstärker für Schallplatte und Tonband; Seite 577 dieses Heftes)

Die nächste FUNKSCHAU bringt u. a.:

Große FUNKSCHAU-Tabelle der Heim-Rundfunkempfänger 1962/63 mit allen technischen Daten und mit den Richtpreisen

Ein empfindliches Lichtrelais – und weitere Beiträge aus der praktischen Elektronik

Ferngesteuerte UKW-Dachantenne ohne Steuerleitungen

Zweistufige elektronische Drehzahlregelung bei einem Batterie-Tonbandgerät

Ein Konverter mit geringem Eigenrauschen für das 2-m-Amateurband

Der erste deutsche Fernsehempfänger mit Transistorbestückung Imperial-Astronaut mit ausführlicher Schaltung

Fernseh-Service – praktisch und rationell, 4. Teil

Stereo- und Playback-Zusatzverstärker mit akustischem Schalter

Nr. 23 erscheint am 5. Dezember · Preis 1.60 DM

funkschau-leserdienst

Der Leserdienst steht unseren Abonnenten für technische Auskünfte zur Verfügung. Juristische und kaufmännische Ratschläge können nicht erteilt, Schaltungsentwürfe und Berechnungen nicht ausgeführt werden.

Wir bitten, für jede Frage ein eigenes Blatt zu verwenden und Vertriebs- und andere Angelegenheiten nicht in dem gleichen Schreiben zu behandeln. **Doppeltes Briefporto (Inland 40 Pf, Ausland zwei internationale Antwortscheine)** ist beizufügen. Anfragen, die dieser Bedingung nicht genügen, können nicht bearbeitet, telefonische Auskünfte nicht erteilt werden.

Anschrift für den Leserdienst: 8 München 37, Postfach

Brummkompensation im Tonbandgerät

Frage: Ich beobachte bei der Wiedergabe von Tonbändern über einen Hi-Fi-Verstärker mit erstklassiger Baßwiedergabe ein störendes 50-Hz-Brummen. Sehr sorgfältige Untersuchungen zeigten, daß der Netztransformator des Tonbandgerätes in den Wiedergabekopf einstreut. Am liebsten würde ich den Transformator normaler Bauart gegen eine Ringkern- oder Philberth-Type austauschen, aber weder gelang es mir bisher, Transformatoren dieser Art mit nur einigermaßen passenden elektrischen Daten zu erhalten, noch glaube ich, daß sie nun auch noch zufällig räumlich in mein Koffergerät passen würden. Daher bin ich ziemlich am Ende meines Lateins, zumal mir der Hersteller des Tonbandgerätes versicherte, daß die gemessenen Brummwerte konstruktionsbedingt sind. Weiß die FUNKSCHAU einen Ausweg? H. T. in Kelkheim

Antwort: Leider ist es ein etwas unsicheres Unternehmen, aus der Ferne rezeptartige Anweisungen zu geben. Da wir uns aber in einem ganz ähnlich gelagerten Fall mit gutem Erfolg selbst helfen konnten, sei nachstehender Hinweis erlaubt:

In einem in unserem Labor benutzten Tonbandgerät älteren Jahrgangs wurde die masseseitige Kopfleitung aufgetrennt und dort eine Brumm-Kompensationsspule eingefügt. Diese wurde so im Streufeld des Netztransformators befestigt, daß sie die gleiche Brummspannung wie der Kopf – aber gegenphasig – aufnimmt. Dadurch hebt sie die Brummstörung aus dem Kopf auf. Die Windungszahl der Kompensationsspule hängt von der Induktivität des Kopfes ab und auch davon, wie weit die Spule vom Netztransformator entfernt angebracht wird. Man strebt nämlich aus anderen Gründen eine möglichst enge Nachbarschaft mit dem Tonkopf an, und um alle Faktoren günstig aufeinander abzustimmen, sind einige manchmal zeitraubende Versuche erforderlich. In unserem Gerät wird eine Spule mit zehn Windungen aus 0,3-CuL-Draht benutzt, die auf einen Bleistift gewickelt, dort mit Zwirn bandagiert, wieder abgezogen und schließlich mit UHU-hart imprägniert wurde. Nach dem Trocknen haben wir die Spule auf einen etwa 10 mm × 20 mm großen Hartpapierstreifen gekittet, der gleichzeitig zwei Lötösen für die Anschlüsse trägt. Man verbindet diese Vorrichtung über eine 12 bis 15 cm lange, verdrillt ausgeführte, zweiadrige Leitung mit dem Trennpunkt zwischen Kopfanschluß und Masse.

Wenn jetzt die Spule im Geräte-Chassis hin- und herbewegt wird, findet man einen Bereich, in dem das Brummen (Gerät auf Wiedergabe geschaltet) verschwindet, sofern man richtig gepolt hat (gegenphasig!). In diesem Bereich ist schließlich eine Stelle zu ermitteln, die das Anbringen der Kompensationsspule erlaubt. Die entgültige Befestigung erfolgt zweckmäßig mit Hilfe einer ans Chassis geschraubten weiteren Lötösenleiste über zwei etwa 1 mm starke Verbindungsdrähte. Durch entsprechendes Verbiegen dieser Drähte gelingt eine feinfühlige weitere Lageänderung der Spule und damit die restliche Entbrummung.

Wir konnten in unserem Laborgerät die Brummspannung nahezu auf $^1/_{10}$ des ursprünglichen Wertes absenken. Die FUNKSCHAU wünscht Herrn H. T. guten Erfolg bei seinen eigenen Versuchen!

Maße für UKW-Rundempfangsantenne

Frage: Die Bauanleitung für eine UKW-Rundempfangsantenne in FUNKSCHAU 1962, Heft 4, Seite 85, enthält nach meinem Gefühl Widersprüche. Welche Abmessungen entsprechen Lambda-Viertel? Ist das die halbe Länge des Faltdipols mit 1 560 : 2, sind es die im Text genannten 73 cm oder die in der Skizze angeführten 65,6 cm? Welche Funktion übt ferner die Bandleitung bei der Zusammenschaltung beider Dipole aus und wie setzt sich der Antennenwiderstand von 150 Ω zusammen? H. S. in Porz

Antwort: Die Resonanzfrequenz dieser Antenne liegt ungefähr auf der Mitte des UKW-Rundfunkbandes. Bei den Maßangaben ist zu unterscheiden zwischen der Wellenlänge in Luft und der in Metall, da sich elektromagnetische Wellen in Metall mit einer um etwa 5 % geringeren Geschwindigkeit ausbreiten. Auch das λ/4-Anpassungs-Zwischenstück ist für Bandmitte ausgelegt, aber bei ihm wurde noch zusätzlich der Verkürzungsfaktor für Flachbandkabel berücksichtigt. Maßgebend sind also die aus den Zeichnungen ersichtlichen Werte.

Die Umwegleitung zum Zusammenschalten beider Faltdipole soll eine Phasendrehung um 90° bewirken, damit die Antenne Rundcharakteristik erhält. Der Fußpunktwiderstand von etwa 120...150 Ω entsteht durch Parallelschalten beider Dipole.

Temperaturkoeffizient oder „Lüftungsfaktor"?

Frage: Ich habe die von DL 6 KS in FUNKSCHAU 1961, Hefte 18 und 20, beschriebene Mobilfunkstation gebaut und damit ganz ausgezeichnete Ergebnisse erzielt. Die Station ist genau wie das Mustergerät in einen Koffer eingebaut worden, der rechts neben mir auf dem Mitfahrersitz liegt. Ein kleiner Schönheitsfehler macht mir aber noch zu schaffen: Es dauert sehr lange, bis die Empfängerabstimmung „steht", fast eine halbe Stunde lang muß ich das Gerät immer wieder nachstimmen. Vermutlich ist im Oszillator-Spulensatz von der Fabrik aus ein Padding-Kondensator enthalten, der keinen negativen Temperaturkoeffizienten aufweist. Welchen Kondensator muß ich gegen einen solchen mit negativer Temperaturkennlinie auswechseln? L. L. in Bonn

Antwort: Der beschriebene Fehler tritt tatsächlich nur dann auf, wenn das Koffergerät *liegend* betrieben wird. Dabei staut sich die Betriebswärme hinter den Frontplatten, ohne richtig abzufließen. Die Chassisbleche des Empfängers erwärmen sich dabei so stark, daß auch eine Temperaturkompensation nicht mehr ausreicht, um die Oszillatorfrequenz festzuhalten. Die störende Erscheinung verschwindet sofort, wenn man für richtige Durchlüftung sorgt. Das Blech nach Bild 11 in der FUNKSCHAU 1961, Heft 20, das den Nf-Teil aufnimmt, muß mit 25 mm langen Abstandsrollen festgeschraubt werden, so daß seine thermische Rückwirkung (Erwärmung durch die End-Transistoren) auf die Oszillatorspulen klein bleibt. Ein mit Lochblech abgedeckter Lüftungsschlitz von 40 mm × 150 mm an der Hinterkante des Kofferbodens bewirkt schließlich den richtigen *Durchlüftungsfaktor*, der ein Weglaufen des Oszillators verhindert.

Funktechnische Arbeitsblätter

Frage: Ich bin nun fast ein Jahr Abonnent der FUNKSCHAU – ich muß sagen, ich habe es nicht bereut. Ich freue mich auf jedes Heft. Hoffentlich bleibt diese Zeitschrift auch weiterhin auf dieser Qualitätsstufe, das kann man sich nur wünschen.

Besonderes Interesse erregen bei mir die Funktechnischen Arbeitsblätter. Ist es möglich, einzelne Arbeitsblätter bzw. dieses Werk geschlossen nachzubeziehen? Ich wäre sehr erfreut, wenn das möglich wäre, denn die Funktechnischen Arbeitsblätter stellen eine hervorragende Sammlung von konzentriertem Wissen dar, in der man immer wieder nachschlagen kann. Besonders für den Lernenden sind diese Arbeitsblätter eine wahre Fundgrube. R. S. in Prönsdorf über Amberg/Opf.

Antwort: Die Funktechnischen Arbeitsblätter sind in Form von Lieferungen einzeln zu beziehen, die je 20 Blätter = 40 Seiten enthalten und je 4.80 DM kosten. Ein ausführliches Verzeichnis mit Inhaltsangaben steht Interessenten gern kostenlos durch die Vertriebsabteilung des Franzis-Verlages, 8 München 37, Postfach, zur Verfügung. Bisher liegen 16 Lieferungen vor, von denen z. Z. allerdings die Lieferungen 3 und 5 vergriffen sind; sie befinden sich jedoch im Neudruck und werden bald wieder lieferbar sein.

Rechtzeitig an Weihnachten denken

lohnt sich; frühzeitig an uns gelangende Fachbuchbestellungen können wir sorgfältig ausführen, und wir brauchen nicht das gefürchtete **„Vergriffen"** auf die Bestellkarte zu stempeln. Unser diesjähriges Weihnachtsangebot finden unsere deutschen Leser auf einem besonderen, diesem Heft beigefügten Beilage-Blatt.

Bitte benützen Sie die dieser Beilage eingedruckte Bestellkarte, die Sie gleichzeitig für die Einbanddecken- und Sammelmappen-Bestellung verwenden können.

Auch unserer Vertriebsabteilung fehlen Arbeitskräfte, deshalb sind wir für sofortige Einsendung Ihrer Bestellung besonders dankbar, liegt uns doch daran, Sie gut und rechtzeitig vor dem Weihnachtsfest zu beliefern.

Wenn Sie sofort bestellen, können wir Ihnen auch das mit Spannung erwartete **RADIO-SERVICE-HANDBUCH** von Renardy noch vor Weihnachten liefern. Alles Nähere lesen Sie in unserer Beilage.

FRANZIS-VERLAG · 8 MÜNCHEN 37 · POSTFACH

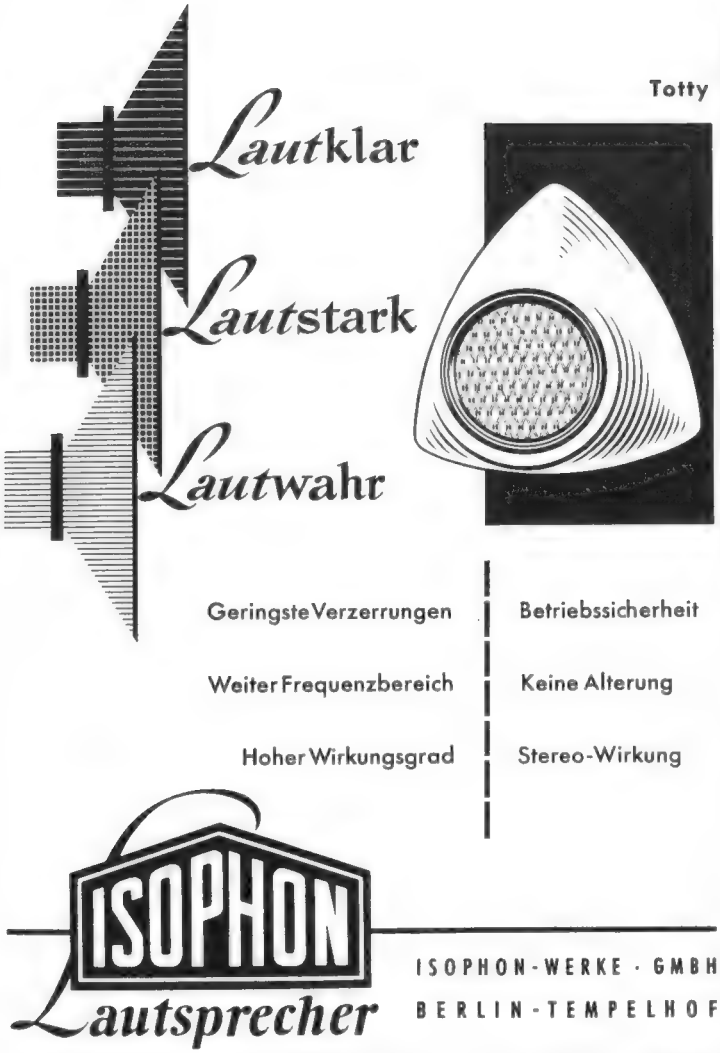
Funktechnische Fachliteratur

Schaltungstechnik der Loewe-Opta-Fernsehempfänger

Von Fritz Möhring, 284 Seiten, 190 Bilder. Herausgegeben von der Werbeabteilung der Loewe Opta AG, Kronach.

In der Automobil- und Fototechnik gibt es Fachbücher, die speziell ein bestimmtes Fabrikat, beispielsweise den VW oder die Leica, behandeln. Eine solche Spezial-Literatur hat den Vorteil, daß man dieses betreffende Erzeugnis gründlich in allen Einzelheiten kennenlernen kann.

Etwas Ähnliches bahnt sich mit diesem Buch an, dessen Verfasser die Loepe-Opta-Fernsehlehrgänge für den Fachhandel durchführt. Aus seinen Lehrgangs-Erfahrungen entstand dieses Handbuch, das die Grundschaltungen der Fernsehempfänger dieser Firma vom Jahr 1958 an erläutert, aber gleichzeitig die allgemein gültigen Grundlagen wiederholt, um eine bessere Verbindung zu den verwickelten neuzeitlichen Schaltungen zu schaffen. Dazu enthält der Text, was man sonst in Lehrbüchern kaum findet, auch Wickeldaten für wichtige Baugruppen, z. B. für Antennenübertrager, Hochfrequenz-Bandfilter und Oszillatorspulen. In vielen Teilschaltbildern der Ablenkstufen finden sich ferner sehr sinnfällige Darstellungen der Impulsreihen an den einzelnen Meßpunkten. Hierbei sind die vom Bildschirm fotografierten Originaloszillogramme direkt in die Schaltung eingefügt, wie es sich bereits bei den Service-Schriften dieser Firma bewährt hat. Die straffe Formulierung des gesamten Textes machte es möglich, eine Fülle von Einzelheiten zu erläutern, so daß dieses Werk dem Fernseh-Techniker sowohl als Lehrbuch als auch als Service-Unterlage dienen kann. Es ergänzt damit vorteilhaft die bereits früher erschienene Broschüre „Fernsehempfang im UHF-Bereich" des gleichen Verfassers.



Ihre große Chance!

Radio-, Elektronik- und Fernsehfachleute werden immer dringender gesucht!

Unsere modernen Fernkurse in

ELEKTRONIK, RADIO- UND FERNSEHTECHNIK

mit Abschlußzeugnis, Aufgabenkorrektur und Betreuung verhelfen Ihnen zum sicheren Vorwärtskommen im Beruf. Getrennte Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene sowie Radio-Praktikum und Sonderlehrbriefe.
Unsere Kurse finden auch bei der Bundeswehr Verwendung!

Ausführliche Prospekte kostenlos.

Fernunterricht für Radiotechnik

Ing. HEINZ RICHTER Abt. 1

GÜNTERING, POST HECHENDORF, PILSENSEE/OBB.

Zwischenstücke

lösen das Problem!

Durch die neue Normung von Tonabnehmerbuchsen und -Steckern bei Radio-, Phono- und Tonbandgeräten entstehen in der Übergangszeit oftmals Schwierigkeiten, da die Steckvorrichtungen alter und neuer Geräte nicht zusammenpassen. Hier helfen die neuen Hirschmann-Zwischenstücke, die alle Verbindungsschwierigkeiten beheben. Bitte fordern Sie unseren Prospekt DS 43 an, der Sie über die Verwendungsmöglichkeiten genau orientiert.

ETTI IV.60.5

Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk Eßlingen am Neckar

RADIOBESTANDTEILE RÖHREN

Die tschechoslowakischen Erzeugnisse der Marke TESLA sind durch ihre Qualität weltbekannt!

- Elektrolytische, keramische und Wickelkondensatoren
- Papierkondensatoren
- Kondensatoren mit Dielektrikum aus Kunststoffen
- Glimmerkondensatoren
- Potentiometer
- Schichtwiderstände
- Drahtwiderstände
- Kabelendverschlüsse
- Bestandteile für die Transistoren- und Fernsehtechnik
- Halbleiter
- Röhren

Verlangen Sie eingehende Auskünfte und Prospekte

Exporteur:

KOVO Praha 7, Tschechoslowakei, Třída Dukelských hrdinů 47

HAMEG-MESSTECHNIK

NF-Generator

HM 118

RC-Generator mit Wien-Brücke, NTC-Stabilisierung
Frequenzbereiche: 18-50 Hz, 50-500 Hz, 0,5-5 kHz, 5-50 kHz, 50-500 kHz.
Frequenzgenauigkeit: ±2%
Klirrfaktor: <1,5% (18-25 000 Hz)
3 Ausgänge: 0,05 V, 0,5 V u. 5 V
Konstanz der Ausgangsspannung: ±5%
Röhren: ECC 82, ECF 80, EZ 80 (orig. Telefunken oder Valvo)
Gerät betriebsfertig
DM 278.–

Röhrenvoltmeter

HM 103

für Gleich- u. Wechselspann.
Gleichspannungs-Bereiche:
1/3/10/30/100/300/1000 V
Eingangswiderstand: 20 MΩ
Wechselspannungs-Bereiche:
1/3/10/30/100/300 V
Mit NF-Verstärkerkopf als NF-Millivoltmeter verwendbar.
Widerstandsbereiche:
bis 500 Ω / 5 kΩ / 50 kΩ / 500 kΩ / 5 MΩ / 50 MΩ / 500 MΩ
Röhren: ECC 82, EAA 91 (orig. Telefunken oder Valvo)
Gerät betriebsfertig
DM 278.–

HV-Taster **DM 32.–**
NF-Verstärkerkopf **DM 78.–**

Universal-Oszillograph

HM 107

Mit Y-Verstärker 3 Hz - 4 MHz
max. Empfindlichkeit 20 mV$_{SS}$
einschaltbare Eichspannung
Kippfrequenzen: 20 Hz-150 kHz
Röhren: ECC 85, ECC 85, ECC 85, EF 92, EF 184, EZ 80, EZ 80
Bildröhre DG 7-32 (orig. Telefunken oder Valvo)
Bausatz komplett montiert mit Baubeschr. ohne Röhren
DM 228.–
Gerät betriebsfertig
DM 398.–

Teilerkopf Ü = 10:1 **DM 24.50**
Demodulatorkopf **DM 24.50**

Nachnahme-Versand — Kein Risiko
Volles Rückgaberecht innerhalb 5 Tagen

HAMEG-Meßgeräte sind deutsche Erzeugnisse

TECHN. LABOR K. HARTMANN KG
Frankfurt a. M., Kelsterbacher Straße 17

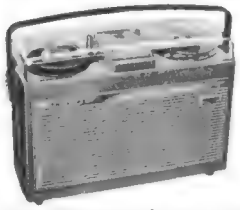
Radioröhren
Spezialröhren

Dioden, Transistoren
und andere **Bauelemente**
ab Lager preisgünstig lieferbar

Lieferung
nur an Wiederverkäufer

W. WITT
Radio- und Elektrogroßhandel
NÜRNBERG
Endterstraße 7, Telefon 44 59 07

SONDERANGEBOTE!



PHILIPS RK 9
4-Spur-Tonbandgerät für Netzbetrieb, 9,5 cm/sec, 13-cm-Spulen (Spieldauer bis 6 Std.!)
statt 319.—
nur 210.-

PHILIPS RT 35 Stereo-Tonband-Tischgerät **249.–**

Jap. Transistor-Tonbandgerät
(210 x 130 x 70 mm) mit Mikrofon, Ohrhörer, 70 m-Band und Batterien. Betriebsfertig **118.–**

Langspielbänder sehr preisgünstig:
8/65 m **2.85** 15/360 m **10.–**
13/270 m **8.–** 18/540 m **14.–**

PHILIPS-Phonochassis
Stereo-Phonochassis SC 10 . . . . . **49.50**
Stereo-Zehnplattenwechsler WC 60 . . **79.–**

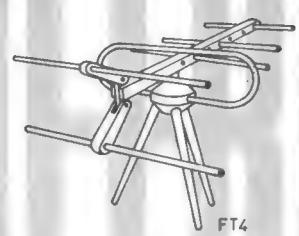
GRUNDIG-Bausteine
Rundfunk-Empfangsteil HF 1 . . . . . **275.–**
Stereo-Gegentaktverstärker NF 1 (2x8,5 W) **108.–**
Stereo-Gegentaktverstärker NF 2 (2x15 W) **198.–**
Raumhalleinrichtung, komplett **115.–**
UHF-Converter **98.–**

Lautsprecher Hi-Fi-Breitband (Doppelkonus), 10 Watt, 250 ∅, 30-18.000 Hz, jetzt noch stärkerer Magnet (11.000 Gauß) . . **26.80**

Röhren- und Bauteile-Liste 62 kostenlos anfordern!

RADIO SUHR 325 Hameln
Osterstraße 36

DEFRA

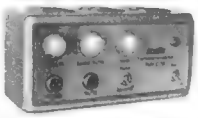


Tisch antenne

R.E. DEUTSCHLAENDER
6924 Neckarbischofsheim
Fernschreiber 07-85318 Fernruf Amt Waibstadt 811

Akustika

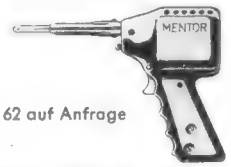
Transistor-Fahrzeugverstärker
15 bis 30 Watt



6 V, 15 W DM 385.– br.
12 V, 15 W DM 358.– br
12 V, 30 W DM 445.– br.
24 V, 25 W DM 425.– br.

HERBERT DITTMERS, Elektronik, Tarmstedt/Bremen 5

MENTOR-Lötpistolen
MENTOR-Lötgriffel



Katalog Nr. 62 auf Anfrage

MENTOR

ING. DR. PAUL MOZAR · Fabrik für Feinmechanik
DÜSSELDORF · KRONPRINZENSTRASSE 119

BALÜ-ELEKTRONIK bietet an:

GRUNDIG-UHF-Vorsatzgerät, 2×PCC 86, eingeb. Netzteil, Gehäuseausführung wie Konverter, leichtester Anschluß, mit Einbauanleitung u. Garantie nur 59.50 DM
SIEMENS-UHF-Tuner 10 B, mit Röhren 2×PC 86, Kanalsch., Feintrieb, Einbauanleitung und Schaltbild nur 48.85 DM
GRUNDIG-UHF-Universal-Tuner, m. Kanalanzeige, Feintrieb, Skalenknopf, leichter Einbau, bester Empfang, passend für alle Geräte nur 79.50 DM
GRUNDIG-Konverter UC 1, leichtester Anschluß in sec nur 98.50 DM
ELAC-10er-Plattenwechsler PW 16, 4 Geschw., freitragende Stapelachse, Stereo-Ausführung nur 69.50 DM
ELAC-Tischplattenspieler Bingo 12, 4 Geschw., Mikro- u. Normal-Saphir nur 49.50 DM
GRUNDIG-Kondensator-Mikrofon GKM 17 nur 17.50 DM
GRUNDIG-Dynamisch.-Mikrofon GDM 12 nur 24.50 DM
Silizium-Fernseh-Gleichrichter nur 7.95 DM

Lautsprecher, 105 mm ∅, 3 W, 12 000 Gauß nur 4.95 DM
Flachlautsprecher, 168 mm ∅, 4 W, 13 000 Gauß nur 6.75 DM
bei Abnahme von 1 Karton, 16 Stück je 5.95 DM
8-Watt-Schallwand, m. 2 Lautsprechern, ca. 60×30 mm nur 19.50 DM
Spezial-Tiefton-Lautsprecher, 270 mm ∅, 12 W, 35–1 000 Hz, m. Tieftonsicke nur 38.50 DM
Sortiment-Kästen, Kunststoff, 140×290×45 mm, 9 verstellbare Fächer, durchsichtiger Deckel nur 2.75 DM
Telefonhörer, gebraucht, m. Sprech- u. Hörkapsel nur 2.95 DM
Telefon-Anschlußschnüre, neu, 1,5 m nur 0.40 DM
Stahlpinzetten, Satz 3 Stück nur 0.60 DM
Hartpapier-Drehko., 180 pF, m. 2 pol. Schalter, 6 mm Achs. nur 0.65 DM
7-Ringe-Schaltlitze, 7 versch. Farben, ca. 50 m nur 0.95 DM
7-Ringe-Schaltdraht, versch. Farben, verzinnt, ca. 50 m nur 1.40 DM
Fernseh-4-Element-Antenne, Kanal 5–11, Mastbefestigung nur 10.95 DM
Fernseh-4-Element-Antenne, Kanal 5–11, Fensterbefestigung nur 12.95 DM

UHF-Breitband-FS-Antenne, 7 Elemente, Mastbefestigung nur 12.95 DM
UHF-Breitband-FS-Antenne, 6 Elemente, Fensterbefestigung nur 13.50 DM
Kombi-Antenne, f. d. 1. u. 2. Programm Breitband, Fensterbefestigung nur 29.50 DM
Fernseh-Kabel, 240 Ohm, versilbert, 50-m-Ring, nur 7.90 DM
Fernseh-Koaxial-Kabel, 60 Ohm, 50-m-Ring nur 35.– DM
Lötpistole, 100 Watt, erstes Markenfabrikat nur 29.95 DM
Lötpistole, m. eingeb. Umschaltautomatik von 100 Watt auf 150 Watt, ein Fingerdruck genügt u. schon steht die höhere Leistung zur Verfügung, im Geschenkkarton, mit Zubehör, erstes Markenfabrikat nur 39.50 DM
Lötkolben, 220 Volt, 50 Watt 6.50 DM
60 Watt 7.20 DM
80 Watt 7.95 DM

Versand erfolgt p. Nachnahme, ab 100 DM spesenfrei

BALÜ-ELEKTRONIK
Hamburg 22, Lübecker Str. 134, Tel. 25 64 10

Amateur Kurzwellen-Empfänger RX 60

für alle Amateurbänder. Höchste Empfindlichkeit 0,5 µV für 1 Watt Nf. Feineinstellung 80:1
Ein Doppelsuper mit Dreifachquarzfilter und quarzgesteuertem Oszillator.
Spiegelfrequenzsicherheit > 60 dB
Zf-Durchschlagsfestigkeit > 80 dB
Mit vielen Regelmöglichkeiten. DM 990.-
Prospekt über Amateurgeräte anfordern!

MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

Wir geben folgende ungebrauchte, vollkommen fabrikneue Spulenwickel-Maschinen zu günstigen Preisen ab:

3 Stück Wickeleinheiten WEF
Steigung 0,1 – 0,5 mm mit 1 Kipphebel
m. Lagenwickelgetriebe mit 2 Feineinstellungen
m. verlängerter Haltest. m. 2 Rollendrahtführungen
mit Fußregelgerät mit Normalzubehör

4 Stück Wickeleinheiten WEF
genau wie vor, jed. nur mit einer Feineinstellung.
Alle Maschinen für 220 Volt Wechselstrom.
4 Stück Ablaufständer AS 42 mit 2 Ablaufsystemen
2 Stück Ablaufständer AS 41 mit 1 Ablaufsystem
1 Stück Ablaufständer AS 44 mit 4 Ablaufsystemen
Fabrikat: Willy Aumann KG, Espelkamp-Mittwald

1 Stück Ablenkspulenwickelmaschine, Typ TV 54
mit Drehstrommotor 220/380 Volt
mit verschiedenem Zubehör.
Fabrikat: Blume & Redecker, Hannover.

EUMIG Elektrizitäts- und Metallwaren-Industrie
Wien X, Buchengasse 11–15

Bercot

— Transistor-Umformer
Eingang: ab 6 bis 220 V =
Ausgangsleistung: ab 10 VA bis 10 kVA.

— Transistor-Umformer mit annähernde Sinusspannung.

— Umformer und Armaturen für Leuchtstofflampen auf Batteriebetrieb

— Wir fertigen auf Wunsch auch Sonderausführungen auf elektronischem Gebiet.

Fabrik Elektronischer Geräte
Beerse, Belgien
Antwerpse Steenweg 21

RADIOGROSSHANDLUNG

HANS SEGER

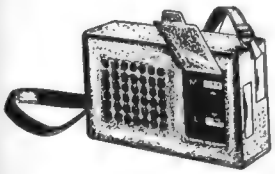
Abteilung Versand

84 REGENSBURG 7

Greflingerstraße 5
Telefon (09 41) 71 58/59

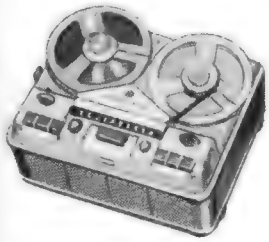
Älteste Rundfunk-Geräte-Fachgroßhandlung am Platze liefert schnell, zuverlässig und preiswert:

SONDERANGEBOTE:



Siemens-Taschensuper T 2
6 AM-Kreise
6 Transistoren
2 Ge-Dioden
69.50

Telefunken-Wechsler-Chassis
TW 504 Ez
(mit Zarge)
79.50



Telefunken-Tonbandkoffer
M 75 K
299.50

Profiliert in Form und Technik:

Rundfunk- und Fernsehgeräte zu Sonderpreisen stets auf Lager. Bitte fragen Sie an.

Lieferung nur solange Vorrat reicht!
Prospekte, Listen und Kataloge kostenlos.

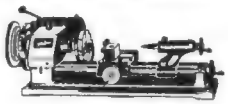
Bitte fordern Sie ein Angebot an, um unser preiswertes Sortiment kennenzulernen

UNIMAT

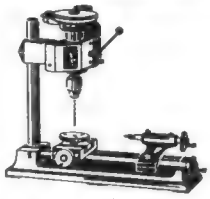
die Kombinations-Kleinwerkzeugmaschine

mit 9 verschiedenen Geschwindigkeiten

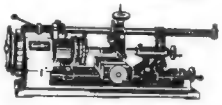
5 von den vielen Aufbaumöglichkeiten:



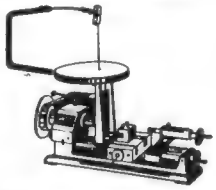
als Drehbank



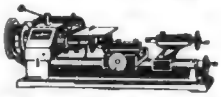
als Bohrmaschine



mit Gewindeschneideinrichtung



als Decoupiersäge



als Kreissäge

Alles mit einer Maschine

Maschinensatz mit Motor ab **274.-** DM

Verlangen Sie bitte Prospekt U 32.
Fachhandel-Rabatt.

Mira-Geräte und Radiotechnischer Modellbau

K. SAUERBECK, Nürnberg
Beckschlagergasse 9, Telefon 55919

Wir haben für Sie

das ideale

PRÄZISIONS-TONBANDGERÄTECHASSIS

herausgebracht.
Für

INDUSTRIE und **AMATEURE**

nur mechanisch, komplett mit hochwertigen Tonköpfen, Abdeckplatte, Tonmotor usw.

Fordern Sie von uns Unterlagen an.

THALESWERK GmbH
Rastatt/Baden, Postfach 345

Grundig-Philips-Telefunken-Uher

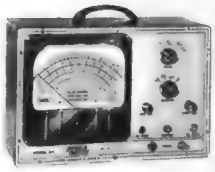
Höchstrabatte Tonbandgeräte 1962/1963

Gewerbliche Verbraucher und Wiederverkäufer erhalten originalverpackte fabrikneue Tonbandgeräte u. sämtliches Zubehör mit Höchstrabatten. Bitte lohnendes Gratisangebot IV anfordern!

HEINE KG Hamburg-Altona
Ölkersallee 33 · Telefon 431769

EICO bietet an:

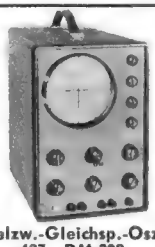
Röhrenvoltmeter 232
DM 189.–



Röhrenvoltmeter de Luxe 214 DM 249.–

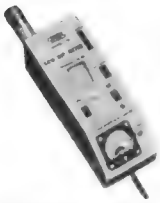
Meßsender 324
DM 195.–

Breitband-Oszillograph 460 DM 499.–



Vielzw.-Gleichsp.-Oszill. 427 DM 399.– mit MU DM 515.–

Wobbelsender mit Markengeber 368 DM 425.–



Grid-Dipmeter 710
DM 189.–

Sinus-Rechteck-Generator 377 DM 199.–

RC-Meßbrücke 950 B
DM 149.–

Vielfach-Meßinstrumente 536 DM 79.50

Signalverfolger 145 A
DM 139.–

Netzbatterie mit Ladegerät 1064 DM 289.–

ÜBER 2 MILLIONEN EICO-GERÄTE IN ALLER WELT

Angegebene Preise sind für Bausätze. Alle Geräte auch betriebsfertig lieferbar (220 V Ausführung)
Fordern Sie bitte unseren neuen Prospekt an

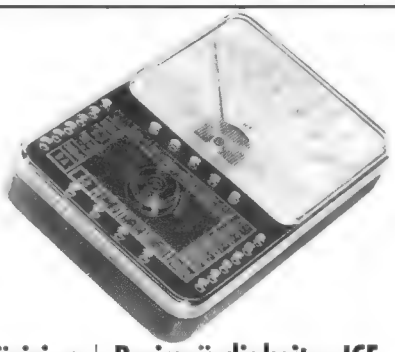
TEHAKA Technische Handels KG ALFRED DOLPP
Augsburg · Zeugplatz 9 · Telefon 1744 · FS-Nr. 05-3589
EICO-Alleinvertrieb für die Bundesrepublik

Vielfach-Meßinstrumente

Modell 60

5000 Ω/V, Klasse 2, 25 Meßbereiche
Gleichspannung: 10/50/250/1000 V
Gleichstrom: 1/10/100/1000 mA
Wechselspannung: 10/50/250/1000 Veff
Wechselstrom: Mit Stromwandler 618, 0,25 ... 100 A
Kapazität: 1 ... 750 µF
Widerstand: 1 Ω ... 2 MΩ
4 dB-Bereiche: −10 ... +62 dB
Abmessungen 60/680 C: 126 x 85 x 28 mm
25 kV-Hochspannungstastkopf
für beide Meßgeräte lieferbar.

Preis DM 74.-



Modell 680 C

20 000 Ω/V, Klasse 2, 42 Meßbereiche
Gleichspannung: 100 mV/2/10/50/200/500/1000 V
Gleichstrom: 0,05/0,5/5/50/500/5000 mA
Wechselspannung: 10/50/250 1000/2500 Veff
Wechselstrom: Mit Stromwandler 616, 0,25 ... 100 A
Kapazität: 0,05/0,5/15/150 µF
Widerstand: 1 Ω ... 100 MΩ
5 dB-Bereiche: −10 ... +62 dB
Frequenz: 50/500/5000 Hz

Der elektronische Überlastungsschutz verhütet auch Schäden bei 100facher Überlastung des gewählten Bereichs

Preis DM 115.-

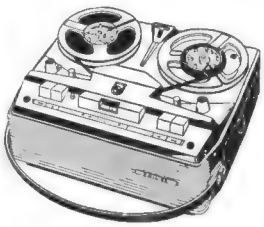
Preise verstehen sich inkl. Batterie, Meßschnüre und Tasche

Präzision + Preiswürdigkeit = ICE

ICE MAILAND Generalvertretung Erwin Scheicher

München 59, Brünnsteinstraße 12

Lieferung nur über den Fachhandel



Tonbandgeräte 1962/63

Originalverpackte deutsche **Spitzenfabrikate** sowie sämtliches Zubehör. **Höchstrabatte und frachtfreier Expreßversand** erhalten Fachverbraucher und Wiederverkäufer.

Es lohnt sich, sofort **Gratiskatalog 62** anzufordern.

HERMANN FLACHSMANN

Elektrogroßhandel · Tonbandgeräte-Spezialversand

Heilbronn a. N., Viktor-Scheffel-Straße 3, Tel. 071 31 / 7 20 61

IMPORT-EXPORT Rimpex OHG

Inh. E. & G. Szebehelyi

Liefert alles sofort und preiswert ab Lager
Preiskatalog 1961/62 wird kostenlos zugesandt!
Sonderangebotsliste kostenlos.

- Nachnahmeversand -

Orig. BASF-Tonband Langspiel LGS 35 15/36		**DM 10.–**
Heiztrafos 220/6,3 V, 10 W **DM 2.–**	6/4 W	**DM 1.50**
Orig. ISOPHON-Lautsprecher P 38/45/1, 25 W		**DM 99.–**
UKW-Tuner, 2 x OC 171, gedr. Schaltung, 87,5 – 18,5 MHz		**DM 28.–**
Mikrofon SENNHEISER MD 5 SK, Fernbedienung, 15 m Kabel		**DM 49.50**

HAMBURG - GR. FLOTTBEK

Grottenstr. 24 · Ruf: 827137 · Telegramm-Adr.: Expreßröhre Hamburg

FUNKSPRECHGERÄTE

jetzt von der Bundespost zulassungsfähig!

Der große Verkaufsschlager für Fachgeschäfte, Großhandel und Werkstätten. In jedem Betrieb verwendbar. Reichweite 1-3 km, bei opt. Sicht und über Wasser bis zu 20 km. Die Geräte sind wie folgt aufgebaut:
9 Transistoren
2 Steuerquarze
1 Diode
1 Thermistor
1 Antenne (ausziehbar)
Sender und Empfänger sind quarzgesteuert, daher höchste Stabilität.
Folg. Zubehör ist im Preis enthalten:
1 Ledertasche
1 Tragriemen
1 Ohrhörer
1 kl. Ledertasche hierzu
1 Batteriesatz (z. B. PERTRIX Nr. 254)
1 Geschenkkarton
2 Modelle lieferbar: für Amateurfunker Mod. TC 900/28.5 DM 149.-, für Industrie, Handel und Gewerbe, mit FTZ-Prüfnummer Mod. TC 900/27 DM 220.-
Sämtl. Ersatzteile auf Lager. Eigene Kundendienstwerkstatt. Für Wiederverkäufer ab 10 Stück Mengenrabatte.
Wir sind Werksvertreter einer der größten Hersteller dieser Geräte. Lieferung sofort ab Lager Düsseldorf. Für umsatzstarke Großhändler Gebietsvertretungen zu vergeben!

Sommerkamp Electronic GmbH, Düsseldorf

Adersstraße 43 Telefon 02 11-2 37 37 Telex 0858-7446

Wir bitten um

laufende Angebote

von Rest-, Inventur- und Lagerposten über:

Radio-Elektro-Material und Geräte

für regelmäßige Abnahme.

Zum Beispiel: **Radioröhren, Transistoren, Elektrolyten, Netz- und Ausgangstransformatoren, Lautsprecher, Gleichrichterkondensatoren, Bauteile, Schalter, Relais, Steckvorrichtungen, Kleinmaterial, Gehäuse, Verstärkerteile usw. Installationsstecker und Schalter, Taschenlampen, Bügeleisen, elektr. Heizöfen, Staubsauger, elektr. Kochplatten, Kaffeemühlen usw.**

Angebote unter Nummer 9343 G

Transistoren!

TE-KA-DE-Transistoren, garantiert I. Wahl

Typ	Leistung	Vergleich	p. Stck.	ab 10 Stck.
NF-Transistoren				
GFT 21	50 mW	OC 75/OC 604	-.70	-.65
GFT 22	70 mW	OC 74	-.75	-.70
Kleinleistungs-Transistoren				
GFT 32	175 mW	OC 602 spez.	1.–	-.90
GFT 34	175 mW	OC 604 spez.	1.–	-.90
Schalttransistoren				
GFT 31/15 V	175 mW	OC 76	1.15	1.–
GFT 31/30 V	175 mW	OC 76	1.45	1.30
GFT 31/60 V	175 mW	OC 76	1.85	1.65
Alle Schalttransistoren werden mit Kühlschelle geliefert!				
Leistungs-Transistoren				
GFT 3108/20 V	8 W	OC 16	2.25	2.–
GFT 3108/40 V	8 W	OD 603/50	2.50	2.25
HF-Transistoren				
HF 1	bis 5 MHz		-.65	-.60
HF 2	bis 4 MHz		-.60	-.55
GFT 45	bis 6 MHz	OC 45	-.95	-.85
GFT 44	bis 15 MHz	OC 44	1.10	1.–
GFT 43	bis 60 MHz	OC 170	1.45	1.30
GFT 42	bis 90 MHz	OC 171	1.65	1.50
SIEMENS - Leistungs-Transistoren				
TF 78 ähnlich	1,2 W		1.45	1.30
AD 103 ähnlich	22,5 W		2.25	2.–
VALVO - Schalttransistoren, garant. I. Wahl				
OC 77	350 mW m. Kühlschelle		1.95	1.75
OC 36	30 W		4.50	4.–
Allzweck-Germanium-Dioden			-.20	-.18
HF-Dioden, wie OA 79			-.25	-.20
Subminiatur-Dioden			-.30	-.27

Zwischenverkauf vorbehalten! Kein Versand unter DM 5.–! Versand per Nachnahme, Verpackung frei!

NADLER Radio-Elektronik GmbH

Hannover, Davenstedter Str. 8, Tel. 448018 (Vorwahl 0511)

Neu erschienen!

ARLT-Schaltungen 1962/63

Aus dem Inhalt:
Diodenempfänger
Netzteil für Transistorgeräte
Rückkopplungsaudion mit Transistoren
Gegentaktverstärker
Ohrradio — das kleinste Radio der Welt
5-Kreis-6-Transistorsuper für M-L-Welle
Röhreneinkreiser KW-MW
Hörgerät mit Transistoren
Geiger-Müller-Zähler
3- und 8-Watt-NF-Transistorverstärker
Gleichspannungswandler bis 100 Watt
Bausatz Vielfachmeßgerät 20 000 Ohm/V
Bausatz Universaloszillograph
Bausatz Batterieplattenspieler 45 Upm
Fernsteuerungssender und Empfänger
insgesamt 30 Bausatzangebote!
sowie ein reichhaltiges, preiswertes Angebot in Miniaturbauteilen und Transistoren.
Nur gegen Voreinsendung von DM 1.20 an

ARLT elektronische Bauteile Abt. F 1, 6 Frankfurt/Main
Gutleustr. 16 od. auf Postscheckkonto 1995 90 Ffm.

FRONTPLATTEN, SKALEN, LEISTUNGSSCHILDER, SCHALTBILDER, BEDIENUNGSANLEITUNGEN usw. AUCH EINZELSTÜCKE

STÜRKEN AS-ALU
Type
f (Hz)
Fertigungs-Nr.

FERTIGEN SIE *selbst*

in der Dunkelkammer mit AS-ALU, der fotobeschichteten Aluminiumplatte. Bearbeitung so einfach wie eine Fotokopie. Industriemäßiges Aussehen, widerstandsfähig, lichtecht, gestochen scharfe Wiedergabe.

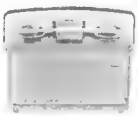
DIETRICH STÜRKEN
DÜSSELDORF-Obk., Leostr. 17, Tel. 57 18 58 u. 2 38 30

Fernseh-Sonderangebote!

Alle Geräte fabrikneu mit Garantie!

59 SIEMENS-Großb.-Tischg., Mod. 62, mit 2. Programm **nur 698.—**
59 PHILIPS-Aut.-Weitempf.-Tischg., Mod. 62, mit 2. Programm **nur 848.—**
59 GRUNDIG-Automatic-Tischger., mit 2. Programm **nur 898.—**
53 SCHAUB-Roma-Tischgerät nur 569.—
53 IMPERIAL-Tischgerät mit Motor-Automatik nur 548.—
53 IMPERIAL-Standg. m. Türen nur 648.—
53 SABA-Stand, 125–65, m. Türen nur 648.—
53 SABA-Luxus-Stand 125–65 nur 798.—
UHF-Teil, eingebaut nur 90.—
MARKEN-CONVERTER, anschlußfertig o. Mont. **nur 99.50**

2-Tr.-Taschenempf., kpl., Lautsprecher, Ohrhörer, Plast.-Tasche, Ant., 9-V-Batt. **nur 26.50**
6-Tr.-Taschensuper, m. Ledertasche, Ohrhörer, 9-V-Batterie, komplett **nur 59.—**
UKW-9-Tr.-LOEWE-Heim-Reise-Autosuper (U–M) **nur 99.50**
Ant., auszb. 3.50 Batt.-Satz 1.95 Traget. 7.50
6-Tr.-SIEMENS-Taschensuper (M–L) **nur 69.50**
8-Tr.-SIEMENS-UKW-Super (U–M–L) **nur 129.50**



PHILIPS-Tonbandgerät RK 9 Vierspur, 9,5 cm/sec, b. zu 13-cm-Spulen **nur 219.—**
Dyn. Mikrofon nur 29.50
PHILIPS-Stereo-Tonbandgerät RT 35, Duo- u. Multiplay, **dyn. Mikrofon u. Langspielband,** 18 cm, 540 m lang, komplett **nur 297.—**

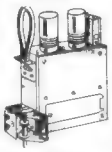
GEMA-Einwilligung vom Erwerber einzuholen!
14-TR.-AKKORD-Autotransistor, f. Heim – Reise – Auto (U–M) **nur 249.50**
9-TR.-SCHAUB-Autotrans. Touring (U–K–M–L), f. Auto – Heim – Reise **nur 299.—**
Autohalterung auf Anfrage!
Verst.-Phonokoffer, 4tour., Duplex-Saphir, mit eingebautem Lautsprecher **nur 119.50**

Fabrikneue Bildröhren – 6 Monate GARANTIE!

AW 43–20	nur 119.50	MW 43–64	nur 119.50
AW 53–88	134.50	MW 43–69	89.50
AW 53–90	174.25	MW 53–80	152.50
AW 61–88	139.50	MW 61–80	124.50

Bildröhren mit kleinen Kratzern

AW 43–88	89.—	MW 53–88	95.—



UHF-Tuner, für das 2. u. alle weiteren Programme, mit d. neuen Spanngitterröhre PC 88 u. PC 86, passend f. jedes FS-Gerät **nur 54.—**
desgl. mit Skalenknopf und Kanalanzeige, Schiebetaste, abgeschirmter ZF-Spezialleitung u. v. m. **nur 64.—**
TELEFUNKEN-KANALWÄHLER, kpl. geschaltet f. Band I u. III, Rö. PCC 88 u. PCF 82, fabrikneu **nur 32.50**
TELEFUNKEN-ZWEIKANAL-STEREO-VERST. S 81 Ihr Rundf.-Ger. in Verbindung mit einem STEREO-Plattenspieler und zweier Außenlautsprecher wird dadurch zu einer Vollstereo-Anlage. 2 Rö., 1 Trgl., 4 Tasten mit 1 Satz Anschlußschnüre **nur 63.95**
1-Kr.-Schalt.-Spul.-Satz (2×K-M-L) **nur 5.95**
6-KREIS-SUPER-SPULENSATZ, f. All- und Wechselstrom mit Fadingausgleich u. Gegenkopplung (K–M–L) **nur 23.50**
6-KREIS-TASTENSUPER-SATZ (3×K-M-L), TA u. UKW-Taste **nur 36.50**
11-KREIS-EINBAUAGGREGAT, für Rö. ECC 85 **nur 19.95**
NORIS-5-Tasten-KW-Spulensatz, für 10- bis 80-m-Band, z. Bau eines Converters **nur 42.50**
SPEZIALDREHKO, 2×15 pF hierzu **nur 3.95**
ERWEITERUNGSTEIL, z. Ausbau als Doppelsuper mit Schaltplan **nur 16.—**
ZERHACKER-KOMBINATION, bestehend a. Trafo prim. 6 V, sek. 2×250 V, 60 mA m. Siebglied u. Zerhackerpatrone **nur 19.50**
DRUCKKAMMER-LAUTSPRECH., 6 W **nur 49.50**
MORSETASTE, Kleinteile versilbert, Grundplatte Bakelit, 80×45 mm **nur 4.75**
desgl., mit Summe, Monozelle 1,5 V, verstellbare Tonlage, 170×70 mm **nur 6.95**
Morselehrgang auf Schallpl., 10 Platten **nur 16.50**
TISCH-TELEFONAPPARATE (leicht beschädigt) mit Hörer, o. Schn., m. H+S-Kapsel **nur 12.50**
QUAL.-PRISMENGLÄSER, vergütet, Knickbrücke, 2 J. Garantie!
8×30 69.— 7×50 99.50 10×50 109.50 12×42 126.50

BEISPIELE AUS UNSEREM ELEKTROPROGRAMM

AEG-LUXUS-Leichtbügelautomat nur 26.50
DOPPELKOCHPLATTE nur 46.50
WERCO-AUTOMATIK-BROTRÖSTER, 5 Röstgrade **nur 34.50**
AEG-Grill GU 14 nur 186.—
SIEMENS-STAUBSAUGER VST 101 nur 109.20
ELEKTROSTAR STARMASTER Luxus-Hochleistg.-Staubsauger, bish. L.-Pr. 225.– **nur 129.50**
AEG-Trockenrasierer RU, mit Haarschn.-Kopf **nur 34.50**
DUAL-Trockenrasierer 2000 plus R nur 56.—
Vers. p. Nachn. + Vers.-Spesen. Teilz.: Anz. 10 %, Rest 18 Mte. Berufs- u. Altersangabe. T 28 anfordern. Mindestauftragswert DM 20.–.

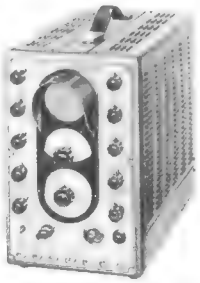
TEKA 84 NÜRNBERG, Lorenzerstr. 26
85 REGENSBURG, Rote Hahnengasse 8
Abt F 22 **Versand nur ab Lager HIRSCHAU**

FERNSEH-SERVICE MIT KLEMT-GERÄTEN

volltransistorisiert für VHF und UHF. Stromversorgung durch Monozellen oder durch Akku mit Ladegerät.

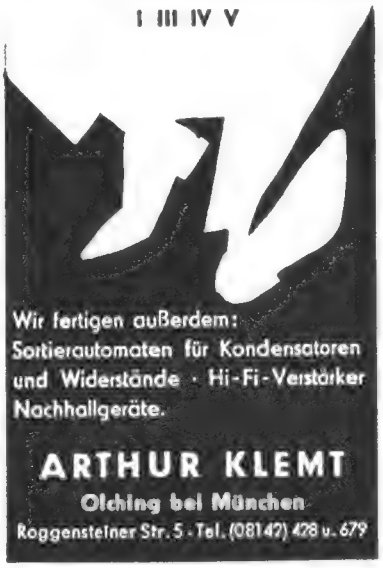
*

Das transportable
FERNSEH-SERVICE-GERÄT



enthält
Wobbler u. Frequenzmarkengenerator, Breitbandoszillograph, Bildmustergenerator und VHF-UHF-Prüfgenerator.

FÜR DIE FERNSEHBÄNDER
I III IV V



REKORDLOCHER

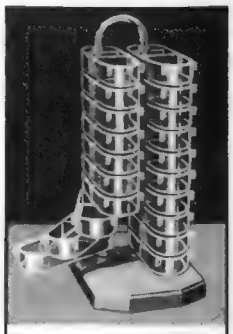
In 1½ Min. werden mit dem Rekordlocher einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung – nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-61 mm ⌀, ab 9.10 DM

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Nibelungenstraße 22 · Telefon 67029

DER KURZWELLENHÖRER

ist die Spezialzeitschrift für solche KW-Hörama teure, die sich für den KW-Amateurfunk interessieren und deren Ziel später eine eigene Sendestation ist. Die in Zusammenarbeit mit dem DARC gestaltete Zeitschrift bringt vielfältige Empfänger-Bauanleitungen, sie behandelt das gesamte KW-Empfangswesen und die speziellen Hörerwettbewerbe. Erscheinungsweise zweimonatlich. Jahresabonnement 6 DM. Probehefte bitte anfordern!

Körnersche Druckerei, Gerlingen/Stuttgart, Bildstraße 4



SORTIMENTKÄSTEN
schwenkbar, übersichtlich, griffbereit, verschied. Modelle
Verlangen Sie Prospekt 19
MÜLLER + WILISCH
Plasticwerk
Feldafing bei München

Schallplatten von Tonbandaufnahmen

Durchmesser	Umdrehung	Laufzeit	1–4 Stück	5–50 Stück
17,5 cm	45 p. Min.	2 x 5 Min.	DM 10.–	DM 8.–
20 cm	45 p. Min.	2 x 8 Min.	DM 15.–	DM 12.–
25 cm	33 p. Min.	2 x 15 Min.	DM 20.–	DM 16.–
30 cm	33 p. Min.	2 x 24 Min.	DM 30.–	DM 24.–

REUTERTON-STUDIO 535 Euskirchen, Wilhelmstr. 46, Tel. 28 01

Elektronik-Großversand
HACKER
WILHELM HACKER KG
4967-BÜCKEBURG
POSTFACH 64 A TEL. 05722/2663
Fordern Sie bitte an:
Röhren-, Halbleiter- und Materialpreisliste
Lieferung nur an den Fachhandel!

Bausätze, kompl. einschl. Gehäuse, Röhren
(mit Garantie) und Bauanleitung für Endverstärker PPP 20 W, Hi-Fi-Ecken-Wand-Lautsprecher und Boxen sowie Vorverstärker. PPP 20 W: „Bausatz" Flachgeh. DM 293.–, Normgeh. DM 279.– „Vorbereiteter Bausatz" Flachgeh. DM 314.–, Normgeh. 294.– (Chassis vorber., keine Blecharb.) Betriebsf. Flachgeh. DM 347.– Normgeh. DM 337.–, Bauanl. allein: DM 7.– (wird voll anger.)
ELATECHNIK, F. Schmahel
Weinheim/Bergstr., Müllheimertalstr. 98, Tel. 33 37
Ela-Anlagen, Mikrofone, Lautsprecher, Tonbandgeräte usw.
Teilzahlung! **JETZT BESTELLEN!!**

Suche UHF-Tuner
fertig verdrahtet oder als Rohlinge. Abnahme vorerst 100 Stück./Monat. Angebote an
BALTUS-ELEKTRONIK
Düsseldorf, Gerresheimer Str. 19, Tel. 331948

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig
LAUTSPRECHER
A. Wesp
SENDEN / Jller

Symmetrische Eichleitung 150 Ohm,
Neper oder DB zu kaufen gesucht.
Eilangebote
unter Nr. 9314 W an den Franzis-Verlag

Zahle gute Preise für
RÖHREN
und
TRANSISTOREN
(nur neuwertig und ungebraucht)
RÖHREN-MÜLLER
6233 Kelkheim/Ts.
Parkstraße 20

AMERIKANISCHE STECKERTYPEN ab Lager
PJ 054 PJ 055 PJ 068
JJ 026 JJ 033 JJ 034
JJ 133 JJ 134 SO 239
M 359 PL 258 PL 259
U77/U U79/U
u. andere Typen nach Versorgungsnummern.
ELOMEX Prien a. Chiemsee
Seestraße 6

Tonbänder
Langspiel 360 m / DM 8.95
Doppel-Dreifach alle Typen
Polyester u. and., Preisliste
Nr. 15 anfordern.
Zars, Berlin 11, Postf. 54

Fordern Sie unsere kostenlosen
Sonderlisten an über
Radio FERN ELEKTRONIK
Röhren
Transistoren
Quarze
KW-Teile
Meßgerätekatalog
80 S., gegen Voreinsendung DM 1.25, PS-Konto Essen 64 11
43 ESSEN, Kettwiger Str. 56

Kaufe:
Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung
RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flottbek
Grottenstraße 24

Reparaturkarten TZ-Verträge
Reparaturbücher, Nachweis- und Kassenblocks sowie sämtl. Drucksachen liefert gut und preiswert
„Drüvela"
DRWZ., **Gelsenkirchen 4**

Gelegenheitsposten Elektronenröhren und Transistoren kauft laufend:
THIEL-ELEKTRONIK
München 15
Lindwurmstraße 1/1
Telefon 593141

Gleichrichter-Elemente
auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

Flach-Gleichrichter
Klein-Gleichrichter
liefert
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstr. 10
Telefon 32 21 69

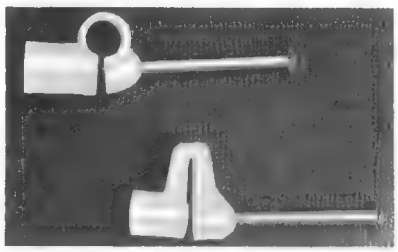
ZEILENTRAFOS
3500 Stück sowie Kanalwähler und andere Bauteile in größeren Stückzahlen abzugeben.
Erbitten Preisgebote!
M. Hoffmann
8261 Unterneukirchen (Obb.)

Holländische Firma sucht laufend gebr. auch defekte Fernsehgeräte gegen „Taxliste-Preise"
Angebote an:
E. V. Service Zentrale
Griftstraat 4
Apeldoorn
Telef. 11969, Holland

Schaltungen
Fernsehen, Rundfunk, Tonband. Eilversand.
Ingenieur Heinz Lange
Berlin 10
Otto-Suhr-Allee 59

Ingenieur Wolfg. Brunner
Kelkheim/Taunus
Im Herrenwald 25
sucht laufend Röhren und Halbleiter aller Art bei schnellster Erledigung und bittet um Ihr Angebot.

Der Tonbandkatalog
Bänder mit 3facher Laufzeit (18/1000 m). Unbespielte und Musikbänder. Gratiskatalog anfordern.
J. KALTENBACH
München 2
Erzgießereistraße 18/7



Äußerst günstig abzugeben:
Schlauchkabel-Zimmerisolatoren
für Hohl- oder Rundkabel 8 mm ⌀ und
Flachkabel-Zimmerisolatoren
Plastik, weiß, 240 Ω
Nettopreis bei Abnahme von 10000 Stck. % DM 3.-, bei Großabnahmen bis zu 33% Mengenrabatt.

Empfänger-Weichen für Bananensteckeranschluß 240 Ω Bandleitung. Bei Abnahme von 50 Stck. DM 5.- netto.

ALLGÄUER ELEKTRO-RADIOGROSSHANDEL
OTTO FRITZENSCHAFT KG, BAD WALDSEE

NEU
Universal-UHF-Teil Typ „UHF 88 Z"
10 Stück à **DM 59.-**
5 Stück à DM 64.–
1 Stück à DM 67.–
Kein weiteres Zubehör erforderlich!

Zweites Programm – Drittes Programm

UHF-Einbau

in jedes Fernsehgerät (auch ältere, nicht vorbereitete) ohne mechanische Bearbeitung des Gehäuses, ohne Schiebetaste, Abschirmkabel u. a. Umstände.
Kein Löten - alle Verbindungen steckbar (DBGM).
Montage sofort an jedem Ort möglich in

5 Minuten

Risikolose Vorführung bei Ihrem Kunden nur 2 Minuten. Guter Empfang meist schon mit VHF-Antenne: Vorröhre PC 88. Hohe Verstärkung durch Mitbetrieb des VHF-Tuners auf UHF

// mit Schnellwähler
= vorwählbare Einrastung für mehrere Sender

Ing. REICHELT, Werkstätte für Elektrophysik, 5 Köln-Sülz 1, Postfach 182, Tel. 425000

Grundig

Tonband-geräte 1962/63

Nur **originalverpackte fabrikneue Geräte** sowie **sämtliches Zubehör.** Gewerbliche **Wiederverkäufer** und **Fachverbraucher** erhalten **absoluten Höchstrabatt** bei **frachtfreiem Expreßversand.**
Es lohnt sich, sofort **ausführliches** Gratisangebot anzufordern.

E. KASSUBEK (TB)
Tonbandgeräte - Fachgroßhandlung
56 Wuppertal-Elberfeld, Postfach 1803

SONDERANGEBOTE

und über 12000 verschiedene Fernseh-, Radio-, Elektro-Geräte und Einzelteile führen wir lagermäßig.

Ihr Vorteil – alles aus einer Hand spart dem Fachhandel Zeit und Geld. Fordern Sie bitte Preislisten an. Versand per Nachnahme.

RA-EL Nord - Inh. Horst Wyluda
RADIO- UND ELEKTROGROSSHANDELSHAUS
285 Bremerhaven-Lehe
Bei der Franzosenbrücke 7 - Ruf: 4 44 86

METALLGEHÄUSE
für Industrie und Bastler

PAUL **LEISTNER** HAMBURG
HAMBURG-ALTONA · CLAUSSTR. 4-6

DACHSTÄNDER EINDECKBLECHE IN BLEI

Die Ganz-Bleiausführung paßt sich genau allen Dachplatten an. Kann mit der Hand in jede Rille gedrückt werden. Passend für Mastdurchmesser bis 41 mm = 5/4 Zoll. Pro Stück DM 12.- netto. Lieferung nur an den Fachhandel. Ein Versuch überzeugt auch Sie.
Radio - Schneider 89 Augsburg Grottenau 3

FEMEG

Transistor-Handfunksprechgeräte Sende/Empfänger, Frequenzbereich 27 MHz, quarzgesteuert, mit eingebautem Rundfunkempfänger, 9 Transistoren, 1 Diode, 2 Quarze, Lautsprecher, Ledertasche, Ohrhörer, Tragriemen, Batterie, fabrikneu, kompl. per Stück **DM 215.—**
ohne eingebautem Rundfunkempfänger per Stück **DM 205.—**

Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Planen. Abschnitte 10 x 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw. Preis per Stück **DM 16.85**
Abschnitte 8 x 4,5 = 36 qm, **schwarz, undurchsichtig,** besonders festes Material. Preis per Stück **DM 23.80**
Bitte beachten Sie die postalischen Bedingungen über den Betrieb von Sendern!
FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35

Elektronik-Bauteile Röhren, Antennen Geräte!

R B

J. Blasi jr.
83 Landshut
Postfach 114

Verlangen Sie bitte
Liste A-62/63
und Sonderliste!

TRANSFORMATOREN

H. K.

Serien- und Einzelherstellung von 2 VA bis 7000 VA
Vacuumtränkanlage vorhanden
Neuwicklung in ca. 10 A-Tagen
Herbert v. Kaufmann
Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

Sonderangebot

Drehspul-Einbauinstrumente 50 µA Endausschlag völlig neu aus Industrie-Export-Restposten, R_i = 800 Ω, Nullpunktkorrektur, rechteckig 77 × 70 mm, Einbautiefe 28 mm, Skalenlänge 50 mm mit 15 Skalenstrichen, leicht einzustellen auch auf Nullpunkt Mitte 25-0-25 µA nur 19.85 DM;
25-Watt-Getriebemotore für Drehantennen, 3U/min, völlig wetterfest, Gew. 2 kg, Getriebe 3000 : 1, Drehmoment 0,75 mkg, Vor- und Rückwärtslauf, 24 V = Gußgehäuse 14 × 10 × 11 cm, 54.75 DM; Nachnahmeversand. Liste über weitere Angebote frei.
R. Schünemann, Funk- und Meßgeräte
Berlin-Rudow, Neuhoferstraße 24, Telefon 60 84 79

Der bequeme, schnelle Weg zum leistungsfähigen Spezialisten: Ihr Telefon oder der nächste Briefkasten. - Sie erhalten alles für die Elektronik, Funk- und Fernsehtechnik sofort ab Großlager. Selbst ausgefallene Wünsche erfüllen wir. Sämtliche Bestellungen werden am Tage des Eingangs ausgeführt. - Fordern Sie noch heute den 250-seitigen Katalog und unsere Sonderprospekte an.

Elektronen- u. Spezialröhren, Halbleiter, Bauteile f. d. Elektronik, komm. Geräte

RUDOLF MARCSINYI

Großhandlung und Fabrikation, Abt. HF 1
28 Bremen 1, Löningstr. 33, Tel. 30 08 96

HANDSPRECHFUNKGERÄT

27 MHz - Bereich, Doppelquarzsteuerung, 100 mW Output, abschaltbare Geräuschsperre, Metallgehäuse 175/65/35 mm ***das Paar nur 290.– DM*** einschließlich Ledertaschen, Ohrhörer u. Batterien. Die postalischen Bestimmungen über den Betrieb von Funkanlagen müssen beachtet werden.
BALTUS-ELEKTRONIK, Düsseldorf
Gerresheimer Straße 19 · Telefon 33 19 48

Musikschränke (leer)

zum Einbau Ihrer Rundfunk-, Fernseh-, Phono-, Tonbandchassis.
Verlangen Sie bebildertes Angebot von
Tonmöbelbau KURT RIPPIN
Miltenberg/Main
v. Steinstraße 31

Wir haben noch Kapazität frei in
SCHALT- UND MONTAGEARBEITEN
von elektrotechnischen Geräten aller Art sowie in der Herstellung feinmechanischer Bauteile und Geräte nach Zeichnung oder Muster.
Zuschr. unter Nummer 9255 S erbeten

RRA-Antennenweichen 240 Ohm
Band I-III/Band IV-V
a) Verbindungsfilter (Mastmontage) Stück **DM 7.50**
b) Trennfilter Stück **DM 4.50**
Nachnahmeversand-Mengenrabatte.
UKW-FS-Band III und FS-Band IV Antennen
RHEIN-RUHR-ANTENNENBAU GMBH, Duisburg-Meiderich, Postf. 109

Aus der Praxis für die Praxis
den Transport Boy Universal
• Eine Rückentrage für FS-Geräte. • Ein Transportkarren für Lager • Eine 2-Manntrage für schwerere Lasten, alles in einem Gerät. • Sie brauchen sich beim Transport von FS-Geräten nicht zu quälen. • Sie haben die Hände frei • Sie sehen wo sie hingehen. **Fordern Sie Prospekt**
HOFFART + HOFFMANN
612 Michelstadt, Industrieweg 3, Telefon 22 78

RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile

DY 86	2.80	PC 88	4.90	PL 83	2.45
ECH 81	2.45	PCC 88	4.50	PY 81	2.75
EL 34	6.90	PCL 81	3.30	PY 82	2.80
EY 86	3.75	PL 36	5.—	PY 83	2.85
PC 86	4.70	PL 81	3.50	PY 88	3.95

Katalog kostenlos - Versand Nachnahme
Heinze, Coburg, Fach 507

Tera-Ohmmeter
Kapazitäts-Normale
Glimmer-Kondensatoren
HF-Drosseln
Laufzeitketten

R. JAHRE
Berlin W 30
Potsdamer Str. 68

Suche Radio-Fernseh-Fachgeschäft

welches altershalber abgegeben wird.

Angaben über: Umsatz, Lage, Konkurrenz, Ortsgröße, Beschäftigtenzahl, Lagerbestand, Laden-Raumgröße und Wohnmöglichkeit erwünscht. Offerte unter Nr. 9324 J

Verk. krankheitshalber

Radio-Fernseh-Geschäft

in City einer Großstadt (Bergisch-Land). Erforderlich DM 17000.—

Angeb. unt. Nr. 9316 Z

Junger Rundfunk- u. Fernseh-Mech.

mit gutem Charakter von Fachgeschäft in einer Stadt am Rhein gesucht.

Zuschriften erbeten unter Nummer 9289 P

Für verantwortungsvolle Tätigkeit

R. F. S. - TECHNIKER

in größeres Einzelhandelsgeschäft (Südwrttbg.), Nähe Bodensee gesucht. Gutes Betriebsklima u. beste Bezahlung. Bewerbungen unter Nr. 9308 N erbeten.

Gut eingeführtes Rundfunk-Fernsehfachgeschäft mit Schallplatten-Abt. im Salzgitter-Gebiet, beste Lage: (Jahresumsatz ca. 250000 DM) krankheitshalber zu

verkaufen

Erforderliches Kapital 12000 DM für Waren, Einrichtung und dergl. Zuschriften unter Nr. 9317 A erbeten.

Suche zum 1. Dezember 1962 oder 1. Januar 1963

Werksvertretung

für den Raum Hessen, Baden-Württemberg, Saarland auf dem Spezialsektor elektronischer Meßgeräte, Geräte und Bauelemente. Ebenfalls übernehmen wir **Fernseh-Kundendienst, Wartung elektronischer Geräte.** Moderne Werkstatt, Fachkräfte Raum Karlsruhe - Pforzheim vorhanden. Meßgeräte und Kundendienstfahrzeuge stehen zur Verfügung. Angebote unter Nummer 9325 K.

Gut ausgewiesener

RADIOMECHANIKER

für die Werkstätte in größeres Radiofachgeschäft gesucht. (Hochrhein-Gebiet). Gutes Betriebsklima und absoluter Spitzenlohn werden geboten.

Bitte richten Sie Ihr Schreiben mit Zeugnisabschriften, Lebenslauf und Lichtbild unter Nr. 9330 R an den Franzis-Verlag.

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik

durch Christiani-Fernkurse Radiotechnik und Automation. Je 25 Lehrbriefe mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. 800 Seiten A 4, 2300 Bilder, 350 Formeln. Studienmappe 8 Tage zur Probe mit Rückgaberecht. (Bitte gewünschten Lehrgang Radiotechnik oder Automation angeben.)

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani Konstanz Postfach 1952

Vertragswerkstatt

für Rundfunk- und Fernsehreparaturen sowie Antennenbau für den Raum Göppingen, Geislingen, Heidenheim sucht Wirkungskreis.

Angebote unter Nr. 9307 M an den Franzis-Verlag

Führendes Fachgeschäft in Ostwestfalen sucht

Fernsehtechniker und Meister

Wohnung kann gestellt werden. Bewerbungen mit Gehaltsansprüchen und frühestem Eintrittstermin erbeten unter Nr. 9332 T

Ausbildung zum

Radio- und Fernsehtechniker

in zweijähriger Tagesschule und 1½jähriger gewerblicher Lehre. Voraussetzung: Mittelschulreife.

Anfragen an die **Berufsfachschule der Innung für Radio- und Fernsehtechnik, Hamburg 36,** Neue Rabenstraße 28, Telefon: 46 03 51, nach 7 Uhr: 47 85 36.

Funksprechgeräte bis 5 W

Wechselsprechanlagen
2stellig - mehrstellig
Ringsprechanlagen
Meßgeräte
Kleintonbandgeräte
Batterien
Transistorradios
Batterieladegeräte

Siegfried Busse, Japanimport
Wuppertal-E, Fach 2664

Radio- und Fernsehtechniker
für 2-Jahreskontrakt nach

Libyen

gesucht. Geboten wird selbständige Tätigkeit und gutes Gehalt.
Bewerbungen unter Nr. 9315 X a. d. Verlag

Wie wird man Funkamateur?

Ausbildung bis zur Lizenz durch anerkannten Fernlehrgang. Bau einer kompletten Funkstation im Lehrgang. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A5 durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

Kaufe

laufend gebrauchte Fernsehgeräte ab Baujahr 1958!

Radio-Pfitzner

Dinslaken-Hiesfeld
Sterkrader Str. 185
Telefonnummer: 3336

INGENIEURBÜRO

Im Raum Münster/W. hat noch Montage/Service-Kapazität frei

Wir übernehmen Montage, Installation und Service v. Geräten u. Anlagen d. Fachgebiete Elektroakustik/Electronic/Fernmeldetechnik/Schwachstromelektrik Elektrofeinmechanik. Gestellt werden 1–3 Techniker (Fernm.-Feinmechaniker-Gesellen), fabrikneuer VW-Transporter, kompl. Montage/Service-Werkzeugausrüstung, kl. Werkstatt m. sehr guter Meßgeräteausstattung. Evtl. Übernahme einer Vertretung (PKW Mercedes vorh.) Zuschriften erbeten unter Nr. 9310 R

Meßgeräte
Instandsetzung sorgfältig und preisgünstig

Normal- und Meßwiderstände
in allen Werten

M. HARTMUTH ING.
Elektronik, **Hamburg 36**
Rademacherg. 19

UCH 4 - UY 1 N

in großen Stückzahlen sowie andere Röhren, Spezialröhren, Transistoren, Relais, Geräte usw. gesucht.

Angebote an

M. Hoffmann
8261 Unterneukirchen

TM-Handbücher
für amerikan. Nachrichtengeräte

RADIO SETS AN/GRC-3, -4, -5, -6, -7, AND -8

Bitte Listen anfordern

ELOMEX Prien/Chiemsee Seestraße 6

Tonbandgeräte und Tonbänder

liefern wir preisgünstig. Bitte mehrfarbige Prospekte anfordern.

Neumüller & Co. GmbH,
München 13, Schraudolphstraße 2/F 1

Metall, Elektro, Holz, Bau

TAGES-KURSE

Volksschüler in 22 Wochen

Techniker u. Werkmeister

anerk. Zeugnis u. Diplom

TEWIFA - 7768 Stockach

Techniker- und Ingenieur-Lehr-Institut Abt. FS/46

8999 Weiler im Allgäu

Sommer- u. Wintersportgebiet zwischen Alpen u. Bodensee.

Techniker und Werkmeister durch 6-monatige Tagesausbildung. Unterkunft wird durch die Schulverwaltung besorgt. **Fachrichtungen:** Maschinenbau (einschl. Metallbau), Elektro- und Bautechnik.

Auch Ausbildung ohne Berufs- u. Dienstzeit-Unterbrechung zum Techniker, Werkmeister und Ingenieur. Auf dem Wege des Fernunterrichts wird das theoretische Wissen vermittelt. Dreiwöchige Tageskurse in Weiler ergänzen die Ausbildung. Fahrt- und Aufenthaltskosten sind in einer günstigen Pauschale in den Ausbildungsgebühren enthalten. **Fachrichtungen:** Maschinenbau, Kfz.-Technik, Elektrotechnik, Funktechnik, Bautechnik, Holztechnik, sowie Wirtschaftstechnik für alle Berufe.

Interessenten erhalten das Studienprogramm B-FS/46 zugesandt.

ROBERT-SCHUMANN-KONSERVATORIUM DER STADT DÜSSELDORF

Direktor: Prof. Dr. Joseph Neyses

Abteilung für Toningenieure

Ausbildung von Toningenieuren für Rundfunk u. Fernsehen, Film und Bühne, öffentliche und private Tonstudios und die elektroakustische Industrie.

Voraussetzungen zum Beginn des Studiums: Abitur, technische und musikalische Begabung (Beherrschung des Klavierspiels bis zur Mittelstufe).

Auskunft, Prospekt und Anmeldung:
Sekretariat Düsseldorf, Fischerstraße 110/a, Ruf 44 63 32

Für die Anwendungstechnische Abteilung der Magneton-Fabrikation im Rahmen der Agfa Aktiengesellschaft suchen wir

einen jüngeren Fachschul-Ingenieur der NF- und HF-Technik

Nach gründlicher Einarbeitung auf dem Gebiet der Magnetspeichertechnik ist Einsatz im Innen- und Außendienst vorgesehen.

Wir bieten eine ausbaufähige Dauerstellung.

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild und sämtlichen Zeugnisabschriften unter Kennziffer 231 erbeten an

FARBENFABRIKEN BAYER, AKTIENGESELLSCHAFT
Personal-Abteilung kfm. und techn. Angestellte
509 Leverkusen-Bayerwerk

Das technische Büro München unseres weltweiten Konzerns der elektronischen Meßgerätetechnik sucht:

HF-TECHNIKER
SERVICE-TECHNIKER

für die Wartung und Reparatur unserer Meßgeräte.

Gute Kenntnisse i. Elektronik u. Meßgerätewesen erforderlich. Englisch-Kenntnisse erwünscht. Führerschein Klasse III.

Gute Bezahlung, Altersversorgung und andere soziale Leistungen.

Bewerbungen erbeten von Herren, die selbständiges Arbeiten bevorzugen und gegebenenfalls über Erfahrung durch ähnliche Tätigkeit verfügen, an:

HEWLETT-PACKARD - Vertriebsgesellschaft m.b.H.
Technisches Büro München
München 9, Severinstraße 5, Telefon 49 51 21

FERNSEHTECHNIKER
für interessante Entwicklungsarbeiten gesucht.
Institut für Rundfunktechnik, Entwicklungs- und Forschungsstelle der öffentlichrechtlichen Rundfunkanstalten d. Bundesrepublik Deutschland,
München-Freimann, Floriansmühlstraße 60, Telefon 32 60 81

Wir suchen 1 HF-Techniker

für Abnahme, Wartung und Planung von Gemeinschaftsantennen im Raum Düsseldorf; angemessene Bezahlung, 5-Tage-Woche. Angebote unter Nr. 9327 M

Namhafte Fernseh-, Radio- und Elektro-Großhandlung in Nürnberg sucht zum sofortigen Eintritt einen

REISEVERTRETER
für das Gebiet Nordbayern

Geboten wird eine Dauerstellung mit festem Gehalt, Provision, Tagesspesen und besonderer Unfallversicherung. Firmenfahrzeug wird gestellt.

Gewünscht wird ein gebildeter, kontaktfähiger und arbeitsfreudiger Mitarbeiter.

Bewerbungen mit handschriftlichem Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Lichtbild erbeten unter Nr. 9313 V

DIPLOMINGENIEUR oder INGENIEUR

der nach Einarbeitung in der Lage ist, die

Leitung einer Konstruktionsgruppe zu übernehmen

Für einen bedeutenden Zweig unseres Antennen- und Bauteileprogramms suchen wir einen befähigten Mitarbeiter. Wir erwarten Erfahrung in der mengenfertigungsgerechten Gestaltung elektromechanischer und feinmechanischer Erzeugnisse und die Fähigkeit der freien schöpferischen Gestaltung und selbständigen Bearbeitung aller mit unseren Erzeugnissen zusammenhängenden Fragen. Wenn Sie uns zusammen mit einem summarischen Lebenslauf und einer handgeschriebenen Bewerbung Ihr Interesse an der gebotenen Stelle bekunden, werden wir Sie gerne zu einer unverbindlichen Aussprache über das vorgesehene Arbeitsgebiet einladen.

RICHARD HIRSCHMANN
Radiotechnisches Werk · Eßlingen am Neckar
Urbanstraße 28, Postfach 110

Hirschmann

Honeywell

GMBH

Aeronautik

bietet Ihnen HEUTE schon einen dauerhaften, zukunftsreichen Arbeitsplatz in einem der bedeutendsten Industriezweige von MORGEN.

Wir suchen für unser neuerbautes Werk bei Frankfurt am Main:

1. Ingenieure, techn. Physiker und Mathematiker

für unsere Abteilung Forschung und Entwicklung.

Arbeitsgebiete: Elektronik, elektrische Regeltechnik, analoge und digitale Datenverarbeitung, System-Analyse und -Integration, Flugüberwachungsgeräte, Flugzeug-, Flugkörper- und Raumfahrtsysteme. Mehrjährige Berufserfahrung erwünscht.

2. Konstrukteure, Hilfskonstrukteure und techn. Zeichner und Zeichnerinnen

mit mehrjährigen Erfahrungen in der Konstruktion elektronischer Geräte und auf dem Gebiet der Feinwerktechnik.

Kennwort Pos. 1—2: AE-ENG

3. Fertigungsingenieure

für die Fertigungsplanung von elektronischen Regelgeräten.

Arbeitsgebiete: Erstellen von Fertigungsunterlagen, Entwurf von Prüfgeräten und Sonderwerkzeugen, Versuche mit neuen Fertigungsmethoden und Kostenrechnungen.

Voraussetzungen: Abgeschl. Ingenieurausbildung, Kenntnisse der Funktion der elektronischen Grundschaltungen und Fertigungserfahrung.

Kennwort Pos. 3: AE-PE

4. Elektrotechniker

zur Bedienung großer und komplizierter Prüfstände, zur Durchführung der Endprüfung von volltransistorisierten Regelgeräten.
Technikerbrief erwünscht.

Kennwort Pos. 5: AE-EA

Wir bieten: Gute Bezahlung und Aufstiegsmöglichkeiten, 5-Tage-Woche, geregelte Arbeitszeit, betriebliche Lebensversicherung, verbilligten Mittagstisch, Hilfe bei der Wohnraumbeschaffung. Eigene Omnibusverbindung zum Werk von Frankfurt a. M., Hanau und Nidda.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen sowie Lichtbild erbeten an:

HONEYWELL GMBH

Personalabteilung Aeronautik

6451 Dörnigheim a. Main über Hanau 1, Honeywellstraße
Telefon: Hanau 2 44 01—08

Wir suchen zum frühestmöglichen Eintritt:

Physiker oder Techniker

dessen Aufgabengebiet die Schaffung der für unseren Verkaufssektor Strahlungsmeßgeräte erforderlichen Prospekt-Literatur sein soll.

Wir fordern: Allgemeine Kenntnisse der Kernstrahlungs-Meßtechnik und ihrer Anwendungen sowie der in den einschlägigen Geräten zur Ausführung kommenden Schaltungen.
Guten Stil in der zusammenfassenden Darstellung technischer Gerätebeschreibungen sowie englische Sprachkenntnisse und Bereitschaft zu „team-work".

Wir bieten: Interessante Tätigkeit in einem angenehmen Betriebsklima bei guter Bezahlung, Hilfeleistung bei Wohnungsbeschaffung, vorteilhafte Werksverpflegung und zusätzliche Altersversorgung.

Schriftliche Bewerbungsunterlagen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Lichtbild nebst Gehaltsanspruch an unser Personalbüro erbeten.

FRIESEKE & HOEPFNER GmbH

852 ERLANGEN-BRUCK

Kernphysikalische Meßgeräte
Präzisionsmaschinen und Hydraulik

Elektronische Meß-, Regel- und Steuerungstechnik

analog und digital

ist das Arbeitsgebiet unseres in norddeutscher Großstadt gelegenen anerkannten Unternehmens. Für den weiteren Ausbau unserer Forschungs-, Entwicklungs- und Konstruktionsbüros suchen wir erfahrene und schöpferisch befähigte Mitarbeiter.

Wir stellen ein:

Ingenieure (TH und HTL) und Techniker

als Entwickler, Konstrukteure, vor allem aber auch zur Führung von Arbeitsgruppen.

Wir bieten interessante, vielseitige Aufgaben und verantwortungsvolle, ausbaufähige Positionen in gutem Betriebsklima sowie Dotierung und Sozialleistungen, die denen eines Großbetriebes entsprechen.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbg. mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Angabe des Gehaltswunsches an unsere Personalabteilung über den Franzis-Verlag, München, unt. Nr. 9329 P

SEL ... die ganze Nachrichtentechnik

Wir sind ein führendes Unternehmen der Nachrichtentechnik mit über 30000 Mitarbeitern in der Bundesrepublik und West-Berlin.

Unsere Schaub-Werke in Pforzheim und Rastatt stellen Rundfunk- und Fernsehgeräte nach modernen Fertigungsmethoden her.

Für das Schaub-Werk in **Pforzheim** suchen wir:

Fernsehtechniker (Kennziffer SP/318)

Rundfunkmechaniker (Kennziffer SP/319)

die sich für eine Tätigkeit im **Kundendienst,** im **Rundfunk-** oder **Fernsehlabor** oder im **Prüffeld** der Fertigung interessieren.

In unserem modernen Zweigwerk in **Rastatt** (Fertigung von Transistorgeräten) bieten wir Ihnen als

Rundfunktechniker (Kennziffer SR/320)

im **Prüffeld der Fertigung** eine verantwortungsvolle und interessante Tätigkeit.

Tüchtige Fachkräfte können nach Bewährung im Rahmen der Fertigungsabteilungen Führungsaufgaben übernehmen.

Bewerber, die sich für das Zweigwerk Rastatt interessieren, können sofort Werkswohnungen erhalten.

Bitte richten Sie Ihre schriftliche Bewerbung mit Angabe der entsprechenden Kennziffer entweder an die Personalabteilung des Schaub-Werkes Pforzheim, Östliche 132, oder an unser Zweigwerk Rastatt, Niederwaldstraße 20.

STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG

Führende Rundfunk-, Fernseh- und Elektro-Großhandlung im rheinischen Raum sucht für sofort oder später geeignete Persönlichkeiten als:

Verkaufsleiter, 1. Verkäufer, Einkäufer sowie
Leiter der Verwaltung

Wir bieten: Gut bezahlte Dauerstellung, selbständiges Arbeiten, Altersversorgung, sehr gute Aufstiegsmöglichkeiten.

Wir suchen: Langjährige Branchen-Erfahrung, Erfahrung in Leitung von Personal, Einsatzfreudigkeit.

Wohnungen können auf Wunsch beschafft werden.

Bewerbungen mit Lebenslauf unter Nr. 9322 G an den Verlag

Führende Pariser Firma der Halbleitertechnik sucht für das Bundesgebiet:

FACHKUNDIGEN VERKAUFSLEITER
mit französischen Sprachkenntnissen

Tätigkeitsfeld: Geschäftsverbindungen mit bestehender und ausbaufähiger Kundschaft unter direkter Leitung der Firma.

Hauptsitz **Frankfurt/Main.** Wohnmöglichkeit vorhanden. Bevorzugt wird lediger Diplomkaufmann. Alter zwischen 27 und 30 Jahren.

Bewerbung mit Unterlagen erbitten wir unter Nr. 9312T an den Franzis-Verlag.

Interessante Arbeitsplätze in der

HIGH-FIDELITY TECHNIK

für Prüffeld, Bausatzabteilung und Kundendienst geboten.

Radiomechaniker u. NF-Techniker die auf diesem Fachgebiet gern tätig sein möchten, wollen ihre Bewerbung bitte sofort einreichen.

KLEIN + HUMMEL 7 Stuttgart 1
Postfach 402

Ausgezeichnete Gelegenheit!

Radiogesellschaft hat **freie Stelle** für **jungen Techniker** mit guter Begabung und evtl. auch praktischer Erfahrung in der Bedienung von Einrichtungen eines Großrundfunksenders. Sehr gutes Gehalt, großes Unternehmen, 13 Monatsgehälter, 17 anerkannte Feiertage, Wohnungshilfe, ausgezeichnete preiswerte Kantine, lohnende Arbeit in schöner Umgebung.

Bewerbung unter Nr. 9323 H an den Franzis-Verlag erbeten.

Perfekter, umsichtiger Fernsehtechniker

evtl. Meister, zum Eintritt frühestens 1. 1., spätestens 1. 4. 1963, in angenehme, gut bezahlte Dauerstellung in obb. Kreisstadt gesucht. - Wohnung kann beschafft werden; Führerschein Kl. III erforderlich. - Angebote mit Zeugnisabschriften, Lebenslauf und Lichtbild erbeten unter Nr. 9328 N.

Wir suchen für unsere Rundfunk- und Fernsehwerkstatt einen

tüchtigen Techniker

der an selbständiges Arbeiten gewöhnt ist.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten unter Nr. 9321 F

Erfahrene Tonassistenten

gesucht, die mit allen Aufgaben der Filmbranche vertraut sind. Bewerber sollen gelernte Mechaniker oder Elektriker sein. Angebote mit Gehaltsansprüchen an:

IFAGE-FILMPRODUKTION, Wiesbaden, Unt. d. Eichen

Rundfunk-Fernsehtechniker-Meister

der in der Lage ist, einen Betrieb selbst. zu führen, von alt. Fachgesch. am Platze **gesucht.** Nach Einarb. ist Gelegenheit geboten, das Geschäft zu übernehmen. Raum linker Niederrhein. Bewerbungen erbeten unter Nr. 9311 S an den Franzis-Verlag, München

Suche zum baldigsten Eintritt

Radio- und Fernsehtechniker

mit Führerscheinklasse 3 in neueingerichteter Fernsehwerkstatt. Beste Bezahlung, Wohnung wird beschafft.

Angebote unter Nr. 9305 K

FERNSEH-RUNDFUNKTECHNIKER

werden für interessante nebenberufliche Kundendienst-Arbeiten gesucht.

Angebote sind zu richten unt. Nr. 9318 B

Fernseh-Techniker

mit guten Kenntnissen für unsere Niederlassung in Mannheim ges. (selbst. Arbeit, kein Außendienst). Wir bieten guten Dauerarbeitsplatz, Bezahlung nach Vereinbarung. 5-Tage-Woche. Bewerbung mit Lebenslauf, Lichtbild und Referenzen an

HEINRICH ALLES KG
Frankfurt am Main, Elbestraße 10, Telefon 33 49 44

Perfekt. Rundfunk-Fernsehtechniker

für sofort oder später gesucht. (Nähe Aachen) Möbliertes Zimmer kann gestellt werden.

Bewerbung unter Nr. 9320 E erbeten.

Suche jungen Elektriker

der Interesse am Rundfunk- und Fernsehfach hat. Alsbaldiger Eintritt erw. Gutes Gehalt.

Bewerb. unt. Nr. 9306 L

Rundfunkmechanikermeister

mit FS-Prüfung, 46 Jahre, verh., bisher tätig in Service, Handel und Industrie, mit langjähriger Berufserfahrung, Führerschein Kl. III sucht selbst. Tätigkeit als Verkaufsstellen- oder Abteilungsleiter im Rundfunk- und Fernsehhandel.

Angebote mit Gehaltsangabe (Wohnraumbeschaffung erwünscht) unter Nr. 9348 M

Junger Radio-Fernsehtechniker-geselle

19 Jhr., Führersch. Kl. 3, sucht sich zu verändern. Ruhrgebiet bevorzugt.

Angebote unt. Nr. 9309 P

Rundfunk- und Fernsehtechniker,

38 J., verh., selbst. und gewissenh. arb. mit überdurchschn. Können u. langj. Service-Erfahrung, sucht neuen Wirkungskreis, mögl. als Werkstattl., im Raum Süd- oder Südwestdeutschl. Woldn. erw. Angeb. mit Gehaltsangabe u. ruhige Wohnung (LAG-Schein) erbeten unter Nr. 9319 D

Radio- und Fernsehtechnikermeister

mit sehr guten Zeugnissen sucht Stellung als Lehrer für Berufsschule, Privatschule, Fachkurse, Lehrlingsausbildung o. ähnliches. Auch freiberuflich. Raum München und Umgebung.

Angeb. unt. Nr. 9326 L

Fernsehtechniker

23 Jahre, led., z. Z. tätig in größerem Fachgeschäft, vertraut mit sämtlichen Reparaturen, an selbständiges Arbeiten gewöhnt, Führerschein Kl. 3, engl. Sprachkenntnisse, sucht sich zu verändern. Angebote unter Nr. 9331 S

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminzky
München-Solln
Spindlerstraße 17

Radioröhren, Spezialröhren, Widerstände, Kondensatoren. Transistoren Dioden u. **Relais,** kleine und große Posten gegen Kassa zu kaufen gesucht.

Neumüller & Co. GmbH,
München 13, Schraudolphstraße 2/F 1

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 20 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.–. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.– zu bezahlen (Ausland DM 2.–).

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Radio-Fernsehtechniker gesucht für Philips-Vertragswerkstatt in Nordwestdtschld. Bei Eignung Übernahme a. Werkstattleiter. Ang. u. Nr. 9341 E

Kurzwellenamateur übernimmt **hauptberufl.** Löt- u. Schaltarbeiten (auch Subminiaturbauw.). Abholg. im Großraum München. Ang. unt. Nr. 9342 F

Meß- und Regelmechaniker, 20 J., sucht interessante Stellg. auf elektronischem Gebiet. Angebote unter Nr. 9333 V

Radio- und Fernsehtechniker, Alleintechniker, 23 J., sucht zum 1. 1. 63 neu. Wirkungskreis. Raum Hamburg, nördliches Niedersachsen bevorzugt. Angeb. unt. Nr. 9344 H

VERKAUFE

Vollmer-Studio-Magnetton MTG 9, 38/76 cm/sec oder Tausch auf Schreiber MS 52 H o. ä. F. Dörner, Waldkraiburg, Grünerweg 79

Verk.: Allwellenempf. - SFR RU-93 u. 95 50 Kc.-30/60 Mc.-9/10 Bereiche, Quarzf. usw. m. all. Schik., neu abgeglich., gut. Zust., Angeb. unter Nr. 9334 W

Verk. od. Tausch: Hallicr. UKW - AM/FM - Empf.-S-36 27-148 Mc. betriebskl., überholungsbed., US-Handb. AN/GRC-9, RT-66, 67, 68, PRC-8-9-10 GY, Telef. FF-33, Englische Sprachk. m. 17er Langspielpl. u. Büch., neu unben. Suche: KW-Empf. wie AR/CR-88, SX- 28 od. ähnl., Schreibmasch. Angeb. unt Nr. 9335 X

Verk.: Restp. Siemens-Druckt.-Chassis U-K-M-L-Phono neu oh. Röhren. Näheres unt. Nr. 9336 Y

Batterie - Tonbandgerät Butoba TPR 2 Exportmodell mit Federmotor, fabrikneuüberholt mit Handmikrofon und Batterien DM 450.–. Dr. Gruber, Kassel-W., Im Druseltal 8

Zu verkauf. FUNKSCHAU-Jahrg. 1953–1960 geb. F. Grampp, 764 Kehl/Rh., Kanzmattstr. 12

Verkaufe 1 Stck. FM-UKW 80 D 2/160 D 2, Feststation, komplett, 1 Stck. FM-UKW 80 D 2/160 D 2 fahrbar komplett, 2 Stck. FM - UKW - Teleport II, Geräte komplett. Alle Geräte noch postalisch genehmigt. Zuschr. unter Nr. 9338 A

Hi-Fi-Tonarm m. System u. Nadel „Shure" Studio Dynetic M 216; 365 mm lg.; 1,5 g Auflagegew.; genaue Besprechg. FUNKSCHAU 1961, Heft 18, Seite 473; neu DM 410.–, kaum gebr. abzugeb. zu DM 270.–. Anfragen an Lutz Assmy, 28 Bremen, Emmastr. 10

Hi - Fi - Baß - Lautsprecher „Goodmans" Audiom 755-15"; 38 cm Durch.; hoher Wirkungsgrad; geringer Klirrfaktor; neu DM 305.–; kaum gebr. abzugeb. zu DM 180.–. Anfragen an Lutz Assmy, 28 Bremen, Emmastr. 10

Röhrenprüfgerät Funke W 19 und einen Hameg Oszillograph, beide neuwertig, zu verkaufen für DM 750.–. Heinrich Hilbrandt, 2 Hamburg 22, Mozartstr. 46

PPP 20, Flachgehäuse (344.–), PPP 20, Normgeh., 2 Frontpl.-, 1 Tragegriff oben (334.–) für je 189.–; Hi - Fi - Eckschallwand, Nennleist. 20 W (braun) Limba, (341.–) für DM 210.–. Angeb. Horst Mattis, 6949 Zotzenbach/Odw., Bahnhofstr. 51

Antennentestgeräte b. 650 MHz Klemt Typ AT 600 und V 600 M mit Zubehör wegen Umstellung zu verk. Metzl, Wiesbaden, Wielandstr. 2

3 Funksprechgeräte Teleport II mit Prüfgerät 166 MHz abzugeben Metzl, Wiesbaden, Wielandstr. 2

Gossen Mavometer G m. univ. Stufenwid. 10 Meßber. DM 50.–. Mahn, Frankfurt/M., Raimundstr. 136

Restposten Siemens TF 80/60, DM 5.–. Zuschr. unt. Nr. 9339 B

PPP 20 W Verst. 85.–; Rim-Hi-Fi-Mischvorverst. 170.–; 4+4 W Stereo-Hi-Fi-Verst. 185.–, alles neu m. Garantie. R. Rink, 6068 Dornheim, Mainzerstr. 50

Rundfunk - Studio - Tonbandmaschinen, neu, mit Garantie, sowie verschiedene Laufwerke u. Kopfträger gebraucht, preiswert zu verkaufen. Anfragen unter Nr. 9273 N

Wer baut 2. Programm ein? Einige fabrikneue (unbelötete) UHF-Tuner à DM 42.– und Einbau-Konverter f. Kan. 2, 3, 4, à DM 45.– abzugeben. Fabrikat Schwaiger mit PC 88 + PC 86 und Garantie. Broich, Köln-Sülz, Rheinbacher Str. 3

SUCHE

Münzautomaten, neu od. gebraucht. Angeb. unter Nr. 9337 Z

Suche Empfänger Echophone, Heath AR-3, S-38 oder ähnl. Angeb. unter Nr. 9340 D

Schallfolien - Schneidmaschine „DURODISK". Angeb. unt. Nr. 9269 J

Suche gebrauchten, guterhaltenen **Oszillografen.** Angeb. unt. Nr. 9346 K

Gebr. tragb. IR-Nachtsichtgerät evtl. ausländ. Fabrikat gesucht. Angeb. unter Nr. 9345 J

Diplom-Ingenieure oder Diplom-Physiker der Fachrichtung Hochfrequenz-Technik

finden in unserem neuen Werk Brühl bei Mannheim ausbaufähige und gut dotierte Positionen. Wir suchen einen

Leiter der Entwicklungsabteilung für Rundfunkbauteile u. **Entwicklungs-Ingenieure**,

denen wir interessante und anspruchsvolle Aufgaben anvertrauen wollen.
Unser Export nach den USA verlangt Kräfte, die über das übliche Schema hinaus denken können.

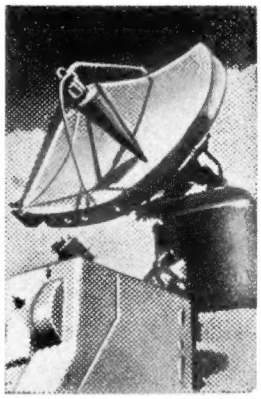
Wir erbitten Ihr Angebot mit den erforderlichen Unterlagen.

GÖRLER

Julius Karl Görler
Erzeugnisbereich Hochfrequenzbauteile
Werk Brühl
68 Mannheim-Rheinau, Postfach 5
Fernruf: (06202) Schwetzingen 3914

RADARLEIT

sucht für den weiteren Ausbau



INGENIEURE und TECHNIKER

für ihren Außendienst.

Geboten wird eine abwechslungsreiche Dauerstellung mit weitgehend selbständiger Tätigkeit und erheblichen Entwicklungsmöglichkeiten. Die Tätigkeit umfaßt im allgemeinen das Erproben und Inbetriebsetzen von gelieferten **Radargeräten** und **Rechenanlagen** sowie die Wartung und Instandsetzung dieser Geräte.
Mit einer Einarbeitungsperiode — eventuell im Ausland — ist zu rechnen, um sich mit dem umfangreichen Programm vertraut zu machen. Erwünscht ist jedoch, daß die Bewerber bereits aufgrund von Ausbildung und Erfahrungen die Voraussetzungen für die obengenannte Tätigkeit mitbringen.
Im einzelnen wird gefordert:
Für Radartechniker: HTL-Ausbildung Elektrotechnik mit Kenntnissen und Erfahrungen auf dem Hochfrequenzgebiet oder gleichwertige Ausbildung und Erfahrungen.
Für Feuerleittechniker (Rechenanlagen): HTL-Ausbildung Elektrotechnik oder Feinwerktechnik mit Kenntnissen und Erfahrungen auf dem Gebiet der Regel- und Steueranlagen oder gleichwertige Ausbildung und Erfahrungen.

PHILIPS

Bewerbungen mit den entsprechenden Unterlagen werden erbeten an

RADARLEIT GMBH
2 HAMBURG 1 · MÖNCKEBERGSTR. 7 (Philips-Haus)

NECKERMANN bietet:

Herren mit erstklassigen Fachkenntnissen auf dem Rundfunk- und Fernsehsektor die einmalige Chance, die

Leitung einer Außenstelle des Technischen Kundendienstes

zu übernehmen.

Wir suchen hierzu erfahrene Techniker oder technische Kaufleute mit Organisationstalent und der Fähigkeit, eine Außenstelle fachlich und personell zu leiten.

Einsatzmöglichkeiten bestehen im gesamten Bundesgebiet und in West-Berlin.

Wenn Sie glauben, der richtige Mann für uns zu sein, dann schreiben Sie uns. Eine interessante Tätigkeit wartet auf Sie.

Neckermann
DAS GROSSE DEUTSCHE VERSANDHAUS

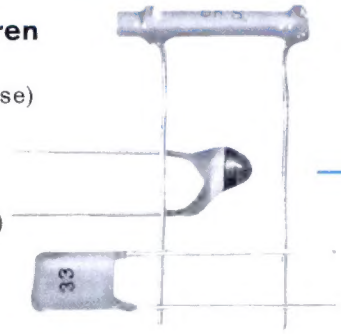
Personal-Zentrale
Frankfurt/M., Hanauer Landstraße 360 - 400

VALVO Kondensatoren für und Rundfunk-Fernsehgeräte

Keramische Kleinkondensatoren

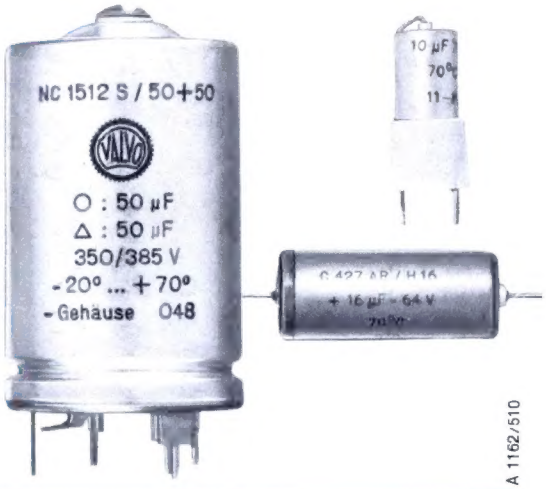
Gruppe I (nach IEC für frequenzbestimmende Kreise)
0,5 bis 680 pF;
Nennspannung 500 V

Gruppe II (nach IEC für Kopplung und Entkopplung)
10 bis 22000 pF;
Nennspannung 500 V



Elektrolyt-Kondensatoren

in freitragender Bauweise:
0,5 bis 1000 µF; Nennspannung 3 bis 350 V
mit Befestigungssockel:
8 bis 200+50+25 µF;
Nennspannung 250 bis 450 V
Abmessungen:
3,2 mm ∅ x 10 mm bis 40 mm ∅ x 80 mm



A 1162/510

Polyester-Kondensatoren

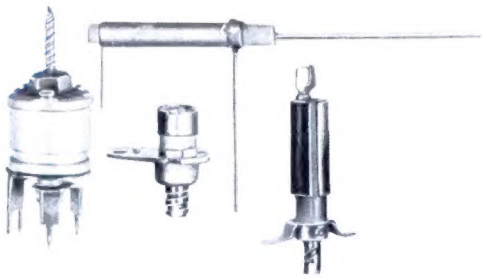
Vorzugsweise für Kopplung und Entkopplung
10 nF bis 1 µF; Nennspannung 125 V-
1 bis 470 nF; Nennspannung 400 V-
Abmessungen: 6,5 mm ∅ x 18 mm bis
18,5 mm ∅ x 31 mm

Polystyrol-Kondensatoren

Vorzugsweise für frequenzbestimmende Kreise
1 bis 10 nF;
max. Betriebsspannung 125 V-
Abmessungen: 7,5 mm ∅ x 15 mm bis
10,5 mm ∅ x 15 mm

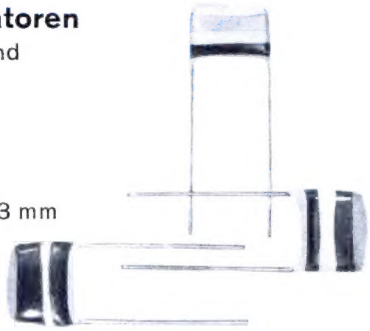
Trimmer

Lufttrimmer:
Kapazitäten von 4 bis 30 pF
Keramische Rohrtrimmer:
Kapazitäten von 2,5 bis 23,5 pF
Keramische Drahttrimmer:
Kapazitäten von 1,5 bis 575 pF



Miniatur-Flachkondensatoren

Vorzugsweise für Kopplung und Entkopplung in Transistorschaltungen
10 bis 100 nF;
max. Betriebsspannung 30 V-
Abmessungen: 9 mm x 11 mm x 3 mm



VALVO GMBH HAMBURG 1